

$\frac{A05}{26}$

Riccardo Cattaneo Vietti
Leonardo Tunesi

Le aree marine protette in Italia

Problemi e prospettive



Copyright © MMVII
ARACNE editrice S.r.l.

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

via Raffaele Garofalo, 133 A/B
00173 Roma
(06) 93781065

ISBN 978-88-548-1436-3

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: novembre 2007

*A Fabio Cicogna,
instancabile sostenitore delle
Aree Marine Protette in Italia*

*Che tempi mai sono questi,
quando parlar d'alberi
è quasi un delitto,
perchè su troppe stragi
comporta silenzio!*

Bertolt Brecht (1898-1956).
A coloro che verranno, 1938

INDICE

Presentazione.....	11
1. Le Aree Marine Protette in Italia.....	15
2. Sviluppo sostenibile e biodiversità.....	25
3. La protezione delle aree costiere.....	43
4. La progettazione di una AMP.....	63
5. La zonazione delle AMP.....	79
6. La struttura operativa delle AMP.....	91
7. Il Regolamento ed il Piano di Gestione.....	97
8. Attività di prelievo e pesca.....	109
9. Turismo e nautica.....	131
10. L'attività subacquea e la didattica nelle AMP.....	145
11. L'impatto economico delle AMP.....	167
12. La ricerca scientifica nelle AMP.....	173
13. Le Aree Marine Protette del largo.....	213
Conclusioni.....	225
Bibliografia.....	231

PRESENTAZIONE

Nel corso degli ultimi dieci anni in Mediterraneo sono state realizzate numerose aree marine protette, istituite perché considerate strumenti efficaci a supporto della corretta gestione della fascia costiera. Oggigiorno questa forma d'intervento gestionale appare sempre più importante e necessaria alla luce del degrado ambientale che ha accompagnato lo sviluppo incontrollato delle attività umane lungo la fascia costiera. L'attuale situazione in cui versa il Mediterraneo richiede l'avvio d'iniziative veramente innovative che, identificando chiaramente gli *hot spots* della biodiversità, consentano la creazione di un sistema di aree protette marine per proteggere siti rappresentativi dei diversi habitat propri di questo mare e quindi in grado di salvaguardare anche gli ambienti pelagici e quelli profondi oltre che, ovviamente, le aree costiere.

Riccardo Cattaneo-Vietti, docente d'Ecologia all'Università di Genova e Leonardo Tunesi, dirigente di ricerca dell'ICRAM, Ente Pubblico di Ricerca del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, da molti anni si occupano di aree marine protette in Italia e in Mediterraneo e, in questo libro, sintetizzano le loro esperienze, focalizzando la loro attenzione sullo stato dell'arte delle Aree Marine Protette in Italia.

L'esperienza acquisita dall'Italia nel campo delle aree marine protette costituisce un elemento di notevole rilevanza a scala mediterranea e questo libro fornisce un quadro d'insieme aggiornato dell'attuale situazione di questa nazione, proponendo spunti di carattere scientifico alla discussione più ampia sulle soluzioni ad oggi identificate per gestire la fascia costiera in modo da conservarne le risorse ambientali.

L'Italia vanta, lungo i suoi 8.000 chilometri di costa, paesaggi litorali e subacquei d'eccezionale bellezza e interesse naturalistico. La necessità di protezione degli ambienti marini può contare su oltre quaranta anni d'impegno da parte del mondo scientifico e delle associazioni ambientaliste per trovare soluzioni efficaci a contrastare gli effetti del degrado connesso con lo straordinario sviluppo socio-economico concretizzatosi lungo la fascia costiera italiana a partire dagli anni '60. In quegli anni l'Italia, con la legge sulla pesca, prevede

l'istituzione di Zone di Tutela Biologica e, nel 1982 si dotò di un quadro normativo per la difesa del mare. L'istituzione d'aree marine protette fu prevista proprio all'interno della Legge 979/82 e l'attuale quadro normativo italiano prevede l'istituzione di oltre 50 AMP.

Nella seconda metà degli anni '80 vengono istituite le prime AMP, quella di Miramare (Golfo di Trieste) e quella di Ustica (Sicilia), alle quali ne seguiranno molte altre. Indubbiamente, in questi trenta anni, molto è stato fatto dal punto di vista legislativo, ma ancora molto rimane da fare per la gestione "reale" delle AMP italiane. Molte amministrazioni e popolazioni locali sono ancora diffidenti nei confronti delle AMP in Italia, nonostante esse rappresentino una straordinaria opportunità di protezione, di sviluppo economico e d'educazione.

Ufficialmente circa il 10% delle coste italiane è "protetto" mediante AMP.

In questo volume gli Autori propongono un'analisi delle informazioni disponibili finalizzato all'identificazione di problemi ed alla definizione di possibili soluzioni. Molte delle AMP giuridicamente "istituite" non dispongono ancora di un regolamento e di un Ente Gestore in grado di affrontare la gestione territoriale delle attività economiche di maggior importanza ed impatto. Sembra ci sia ancora molto da fare in termini di volontà politica e, conseguentemente, di reale sorveglianza.

Gli Autori analizzano anche i risultati che la ricerca scientifica condotta in questi ultimi anni nelle AMP italiane ha prodotto al fine di valutare gli effetti della protezione, evidenziando che in presenza di gestione attiva i popolamenti marini (soprattutto quelli ittici) rispondono molto bene in termini di ricchezza biologica ed incremento delle biomasse, generando benefici anche nelle aree limitrofe. Come sempre è una questione d'uomini, ed è per questo che gli Autori formulano alcune proposte basate sulla creazione di un network nazionale di AMP il cui personale, pur reclutato a livello locale (in modo da disporre della necessaria conoscenza del territorio), deve essere formato sulla base di standard nazionali ed internazionali, e deve prevedere continui aggiornamenti.

La protezione della biodiversità marina, a scala nazionale, di bacino e globale, passa attraverso l'attivazione di strumenti concreti di gestione e di sensibilizzazione e crescita dell'opinione pubblica; le AMP

sono uno degli strumenti strategici per il conseguimento di questi obiettivi, come riconosciuto dai principali accordi internazionali in campo di salvaguardia della biodiversità. Questo libro, partendo dall'esperienza italiana, fornisce spunti per favorire la creazione di un sistema d'aree marine protette in Mediterraneo, in grado di rispondere in modo efficace alla necessità di conservare la biodiversità di questo mare per le generazioni future.

François Simard

Marine Programme Coordinator - IUCN Centre for Mediterranean Cooperation

Malaga, luglio 2007

1. LE AREE MARINE PROTETTE IN ITALIA

Bertolt Brecht nulla sapeva di ecologia o di conservazione della natura, ma la sua sensibilità di poeta, attenta alle necessità dell'uomo, lo porta ad intuire che nonostante tutto, anche nei momenti più drammatici della Storia, siamo alla vigilia della seconda guerra mondiale, è importante *discorrere d'alberi*, in qualche modo sentirsi partecipi alla natura che ci circonda. È una necessità che sembra intrinseca allo spirito dell'uomo.

Solo negli ultimi decenni è diventata un'esigenza forte, quando si è compreso che l'uomo è comunque parte integrante dell'ambiente, non al di sopra e che qualsiasi danno arrecati alla natura l'arreci a se stesso. Lentamente è sorta la consapevolezza, almeno nelle menti più illuminate, che la protezione dell'ambiente sia un dovere centrale della collettività e che lo Stato debba impegnarsi a conservare l'ambiente il più possibile integro, migliorando, in questo modo, anche la qualità della vita, un'esigenza fondamentale della società moderna. Oggi, l'opinione pubblica né è più consapevole e, per un senso d'altruismo generazionale, chiede allo Stato di attuare una politica che lasci alle generazioni future un ambiente naturale vivibile. Accettando, se necessario, anche divieti e restrizioni. È un'esigenza culturale che ha radici profonde, che si è andata manifestando solo in tempi recenti, quando fu evidente a tutti che era necessario regolare uno sviluppo socio-economico divenuto selvaggio.

In Italia la fascia costiera è stata ed è ancora uno degli ambienti più a rischio per il degrado generato dalla crescita della popolazione residente e fluttuante lungo le coste ed il conseguente sviluppo urbano ed agro-industriale. Circa il 60% della popolazione vive nelle regioni costiere, con una densità media dell'ordine dei 200 ab./km², cui si devono aggiungere l'attività industriale ed agricola ed un flusso turistico che in certe località costiere decuplica le presenze estive. Quaranta milioni di persone che hanno una disponibilità simultanea di linea di costa inferiore a 20 cm pro-capite! Oltre all'inquinamento ed all'urbanizzazione, anche il trasporto marittimo, il continuo prelievo di risorse da parte della pe-

sca e il conseguente *by-catch* (cattura accidentale di specie protette e/o di scarso o nessun interesse economico), la comparsa di specie introdotte dall'uomo, la modificazione dell'assetto costiero con la costruzione o l'ampliamento dei porti, legato allo sviluppo della nautica da diporto, ed i cambiamenti climatici provocano un serio impatto sull'ambiente marino (Palumbi, 2002).

In estrema sintesi, i problemi che minacciano lo stato di salute dei nostri mari ed in particolare la fascia costiera possono essere così distinti:

- *alterazione* della qualità fisica, chimica e biologica (apporto di sostanze od organismi estranei all'ambiente, alterazione dei regimi sedimentari, del ricambio idrico e dell'idrodinamismo, aumento o diminuzione della salinità, raffreddamento o riscaldamento delle acque, ecc.);
- *disturbo fisico o meccanico* derivante, direttamente o indirettamente, dalla presenza antropica (costruzioni litorali, porti, discariche, illuminazione artificiale del litorale, ancoraggio, fruizione, ecc.);
- *prelievo delle risorse*, sia di natura biologica (pesca, catture accidentali) che minerarie (estrazione di sabbie dai fondali), mediante dragaggio.

Il quadro d'insieme è molto preoccupante (Della Croce *et al.*, 1997) e necessita sicuramente maggiore attenzione, soprattutto dal punto di vista politico, tenendo conto di quanto recita l'art. 9 della nostra Costituzione:

La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.

Raramente un articolo della Costituzione è stato così disatteso in 60 anni di Repubblica.

Il nostro sofferente patrimonio naturale costiero richiede, dunque, una maggiore attenzione ed il solo Decreto Galasso (L. 431/1985) che vincola *i territori costieri compresi in una fascia territoriale della profondità di 300 metri dalla linea di battigia* o le varie leggi contro l'inquinamento non sembrano più adeguate. I

piani paesaggistici che le Regioni devono preparare sono, in molti casi, ancora di là da venire ed, in ogni modo, non hanno giurisdizione sull'ambiente sommerso. Recentemente (2006), la Sardegna, con uno specifico decreto regionale, ha vincolato dal punto di vista urbanistico, a tempo determinato ed in attesa di un Piano Regolatore Regionale, la fascia costiera per una profondità di 3 chilometri. È un'iniziativa probabilmente non realistica, ma importante perché da un segnale di cambiamento di tendenza.

In nazioni industrializzate e popolate come l'Italia, la conservazione pura e semplice non è ragionevolmente possibile, ma è necessario predisporre una gestione globale del territorio, prevedendo un uso regolato della risorsa-ambiente. Tale politica è molto difficile da attuare soprattutto nelle aree costiere, dove la pressione antropica e gli interessi economici in gioco sono fortissimi. In questi ambiti il raggiungimento di una reale protezione ambientale richiede necessariamente che l'opinione pubblica e soprattutto le popolazioni locali ne condividano finalità e obiettivi.

Lo Stato deve essere, comunque, in grado di intervenire in modo adeguato al fine di consentire che protezione dell'ambiente naturale e sviluppo economico siano coniugati utilizzando metodi razionali, impostati su linee guida scientifiche, che tengano conto di un coerente sviluppo dell'economia locale. L'istituzione d'aree a diverso grado di protezione e controllo è apparsa una soluzione adeguata ed oggi, in Italia, esiste una rete di aree naturali protette a livello nazionale o locale la cui struttura è ampia e complessa, proprio per rispondere ad esigenze variegata e contrastanti (Box 1.1).

Per quanto riguarda l'ambiente marino, il *Piano per la Difesa del Mare e delle Coste dall'Inquinamento*, previsto dalla L. 979/1982, e mai realizzato nella sua versione definitiva nonostante l'esecuzione di numerosi studi propedeutici, aveva lo scopo di coordinare una gestione integrata della costa, che non si limitasse a proteggere solo alcuni tratti di costa, consentendo la distruzione della restante parte. In realtà questo è un problema ancora irrisolto in Italia, anche perché la protezione della fascia costiera è uno dei problemi più complessi che la nostra società è chiamata ad affrontare: difendere un patrimonio naturale d'inestimabile valore e, al tempo stesso, le realtà socio-economiche che in esso operano.

Box 1.1. Il sistema delle aree naturali protette in Italia.

Il 4° Aggiornamento dell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, delibera della Conferenza Stato Regioni n. 1500 del 25.7.2002- pubblicato nel Supplemento ordinario n. 183 alla Gazzetta Ufficiale n. 214 del 12.9.2002) prevede le seguenti strutture gestionali:

Parchi Nazionali: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Parchi naturali regionali e interregionali: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Riserve naturali: costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

Zone umide d'interesse internazionale: costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di transizione la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate d'importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar.

Altre aree naturali protette: aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Zone di protezione speciale (Zps): designate ai sensi della direttiva 409/1979 della Comunità Europea, sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie d'uccelli di cui all'allegato I della direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

segue Box 1.1

Zone speciali di conservazione (Zs): designate ai sensi della direttiva 43/1992 della Comunità Europea, sono costituite da aree naturali, geograficamente definite e con superficie delimitata, che:

* contengono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, naturali o seminaturali (habitat naturali) e che contribuiscono in modo significativo a conservare, o ripristinare, un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche di cui all'allegato I e II della direttiva stessa, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche in uno stato soddisfacente a tutelare la diversità biologica nella regione paleartica mediante la protezione degli ambienti alpino, appenninico e mediterraneo;

* sono designate dallo Stato mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale e nelle quali siano applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui l'area naturale è designata. Tali aree vengono indicate come *Siti di importanza comunitaria* (SIC).

Aree di reperimento terrestri e marine: indicate dalle L. 394/1991 e 979/1982, costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione d'aree protette è considerata prioritaria.

L'istituzione delle Aree Marine Protette (AMP) appare uno strumento molto efficace per iniziare una politica di gestione della fascia costiera, soprattutto dove essa offre ancora paesaggi litorali e subacquei integri (Carrada *et al.*, 2003). Da molti anni, la comunità scientifica italiana segnala aree da proteggere e conservare, proponendo la realizzazione di riserve marine (Cognetti, 1990, 1993; Paoletta, 1992; Battaglia, 1997) e la stessa Comunità Europea (direttiva 43/1992) ha "imposto" ai paesi mediterranei di mantenere intatti alcuni habitat di particolare rilevanza ambientale, quali la prateria di *Posidonia* (Boudouresque *et al.*, 2006), le lagune e gli stagni e le dune fisse a vegetazione erbacea. Recentemente (2007) anche le formazioni coralligene europee (*reef*) sono state indicate come meritevoli di tutela. Inoltre, leggi nazionali e comunitarie proteggono diverse specie, quali la foca monaca, tutti i cetacei, i rettili e gli uccelli marini, alcuni pesci ed invertebrati, soprattutto d'interesse economico, le cui popolazioni sembrano essere ormai in pericolo a seguito all'attività umana (Cap. 12).

Le prime indicazioni relative alla realizzazione d'AMP in Italia risalgono alla fine degli anni '60, con convegni che hanno avuto come oggetto, tra gli altri, il Promontorio di Portofino (Ghisotti & Fanelli, 1971; Sarà, 1974; Sarà & Tortonese, 1974), l'Isola di Pianosa (Gruppo Ricerche Scientifiche e Tecniche Subacquee, 1970), Santa Maria di Castellabate (Ente Provinciale per il Turismo di Salerno, 1985) e la Sicilia (Riggio & Massa, 1974).

In campo legislativo già dal 1965, la legge nazionale sulla pesca (L. 963/1965), prevedendo l'istituzione delle Zone di Tutela Biologica, garantiva una sorta di protezione per alcuni habitat, ma è solo con la promulgazione della L. 979/1982 *Disposizioni sulla difesa del mare* e della L. 394/1991 *Legge quadro sulle aree protette*, e con la definizione di riserva marina quale *ambiente marino, dato dalle acque, dai fondali e dai tratti di costa prospicienti che presenta un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale educativa ed economica che riveste*, che si definiscono i termini della protezione.

Considerando l'insieme delle leggi che hanno dato indicazioni sull'istituzione di nuove riserve marine, la normativa nazionale prevede la realizzazione di oltre 50 AMP lungo le nostre coste *per conservare le specie, le comunità e i differenti processi ecologici in atto in un'area, ovvero difendere la biodiversità, evitando la perdita o l'introduzione di specie, sostanze o manufatti che in qualche modo possano alterarne gli equilibri*. Inoltre, la realizzazione d'aree protette deve *promuovere l'uso del bene naturale in modo coerente con la preservazione dell'ecosistema stesso*.

Purtroppo, le leggi nazionali ed i protocolli internazionali sono rimasti per lunghi anni in gran parte disattesi, scontrandosi con interessi locali, talvolta anche legittimi, fortemente condizionanti.

A 25 anni dalla prima legge (1982) e a 16 dalla seconda (1991), 24 AMP sono state giuridicamente istituite, ma, tra queste, poche hanno un regolamento ed un Ente Gestore in grado (per possibilità e competenza) di affrontare in modo articolato una seria gestione territoriale. Le AMP in Italia stentano a decollare, al di là degli intendimenti politici, per un'ampia serie di motivazioni tra cui, non

ultimo, il contrasto che può sorgere tra regolamento di gestione ed interessi socio-economici locali.

Turismo, nautica da diporto, pesca professionale e sportiva, ed in parte l'attività subacquea, rappresentano le attività economiche di maggior importanza ed impatto in un'AMP. Mentre sembra positivamente risolto il possibile contrasto tra tutela ambientale e gestione delle attività subacquee, la pesca e la nautica da diporto rappresentano ancora punti critici per i quali sarà necessario trovare rapidamente un equilibrio. Basta ricordare l'indotto economico che la nautica produce soprattutto in Alta Italia (Liguria ed Alto Adriatico) e nella Sardegna settentrionale, dove si concentrano oltre il 45 % dei posti-barca italiani (oltre 42.000), e le proposte per la costruzione di nuovi porticcioli turistici. Tutto ciò suggerisce la necessità di approfondire la problematica "nautica da diporto" in Italia alla luce delle esigenze di tutela ambientale della fascia costiera, allo scopo di evitare polemiche e scontri.

Molti degli insuccessi del passato sono stati legati anche al mancato sforzo culturale di promuovere nell'opinione pubblica la consapevolezza, la necessità e la coerenza di provvedimenti, di frequente considerati dai più come dannosi ed, in ogni caso, coercitivi. A questo proposito, uno degli aspetti più complessi da affrontare è l'analisi della ricaduta economica che l'istituzione di un'AMP è in grado di produrre sul territorio, analisi che deve essere in grado di prenderne in considerazione sia gli aspetti positivi, sia quelli negativi.

La progettazione di una nuova AMP deve essere "globale", coinvolgendo, come interlocutori, anche i rappresentanti delle fasce socio-economiche più deboli, al fine di evitare che queste si trovino nelle condizioni di dover creare spiacevoli difficoltà all'istituzione della nuova AMP, a causa del mancato accoglimento di specifiche necessità. È bene ancora una volta sottolineare che il successo di una AMP è funzione diretta del coinvolgimento e della partecipazione delle realtà locali e che senza l'appoggio della popolazione locale, difficilmente le risoluzioni adottate saranno rispettate.

Se correttamente impostate e gestite, le AMP riescono a valorizzare la *risorsa mare*, garantendo un uso tradizionale e sostenibi-

le delle risorse marine, conservando la biodiversità marina e favorendo un turismo sempre più alla ricerca della naturalità (Salm *et al.*, 2000).

Di fondamentale importanza rimane l'informazione: l'avvio di campagne di sensibilizzazione dell'opinione pubblica da parte degli Enti Gestori sulla particolarità, importanza e fragilità delle comunità presenti è decisiva nel successo di un'AMP e quest'azione deve partire con la promozione e incentivazione del turismo scolastico, introducendo *Settimane della Natura* all'interno della programmazione annuale (Cap. 10).

Infine bisogna tener conto che l'Italia rappresenta un ponte naturale tra il cuore dell'Europa e l'ampio arco mediterraneo, in cui si affaccia una pluralità di Paesi culturalmente, ambientalmente, economicamente e politicamente molto diversi. Nonostante le difficoltà ed i drammatici conflitti ancora in atto, essi rappresentano una realtà in crescita con la quale l'Europa e l'Italia dovranno sempre più interagire, anche in campi strettamente connessi alle politiche della conservazione ambientale.

In questo quadro è necessario operare affinché l'Unione Europea, forte delle esperienze e dei risultati conseguiti in questi ultimi anni, di cui sono testimonianza il progetto della Rete Natura 2000 che sarà costituita dai *Siti di Importanza Comunitaria (SIC)* e dalle *Zone di Protezione Speciale (ZPS)*, estenda indirizzi e programmi di conservazione della natura al complesso delle Aree protette e da proteggere.

La spettacolare crescita delle AMP che si è registrata in Mediterraneo negli ultimi trent'anni, soprattutto lungo le coste europee (Mabile & Piante, 2005), non ha ancora trovato riscontro in indirizzi comuni e misure coordinate, com'è avvenuto invece in altri settori. È quindi necessario armonizzare politiche e normative, riconoscendo il ruolo strategico delle AMP nell'ambito della conservazione dell'ambiente marino: in altre parole, iniziare a porre le basi per un *network* d'AMP, prima a livello nazionale e poi mediterraneo.

Le AMP rappresentano, in sintesi, una straordinaria opportunità in termini di controllo e protezione dell'ecosistema marino, di educazione ed informazione scientifica.

Scopo di questo volume è fare il punto della situazione sulle AMP in Italia, cercando di cogliere le luci e le ombre di un processo complesso e contrastato, ma di particolare importanza per la tutela del patrimonio ambientale delle nostre coste. In teoria, il 10% delle nostre coste è, in qualche modo, posto sotto tutela, ma è necessario capire se la protezione funzioni e sia attiva.

2. SVILUPPO SOSTENIBILE E BIODIVERSITÀ

La fascia costiera italiana riveste un'elevatissima rilevanza ambientale e socio-economica e rappresenta una risorsa inestimabile di ricchezza e varietà biologica, di peculiarità paesaggistiche, oltre ad ospitare straordinarie testimonianze archeologiche, storiche ed urbanistiche. Purtroppo nell'ultimo secolo, questo ambiente eccezionale, un vero e proprio *patrimonio azzurro*, non è stato efficacemente tutelato, ma piuttosto intensamente sfruttato, mettendo a rischio lo stato di salute di habitat e di interi ecosistemi marini. Oggi, sono limitati i tratti continentali di costa italiana e le piccole isole (alcune delle quali usate dallo Stato come sedi penitenziarie) non ancora toccati dalla speculazione edilizia e dal turismo di massa: un lungo nastro urbano si è ormai sviluppato lungo gran parte della nostra costa.

Anche se le AMP non possono, da sole, essere la risposta definitiva al degrado dell'ambiente marino e ben altre sono le iniziative di carattere gestionale e programmatico che devono essere prese, esse possono, attraverso il mantenimento della biodiversità, dell'equilibrio ecologico e l'uso tradizionale e sostenibile delle risorse, rivestire un ruolo strategico nell'ambito della gestione degli ambienti marini.

AMP, sviluppo sostenibile e protezione della biodiversità sono, infatti, concetti strettamente legati tra loro, recepiti a livelli della sensibilità collettiva internazionale nei primi anni '70, quando divenne evidente per l'opinione pubblica che lo sviluppo del mondo industriale, che pure aveva portato ad un benessere prima sconosciuto all'umanità, doveva essere opportunamente controllato e regolamentato.

Lo sviluppo sostenibile

La protezione dell'ambiente non ha solo un valore patrimoniale, economico e non è antitetica allo sviluppo economico, ma può costituire uno strumento di crescita sociale ed economica (Timoshenko, 1996). Lo sviluppo sostenibile è l'incontro tra ambiente e sviluppo.

La definizione di sviluppo durevole, adottata dal Summit di Rio di Janeiro nel giugno del 1992, è la seguente: *l'insieme delle attività umane che permettono alla generazione umana attuale e alle altre spe-*

cie che vivono sulla Terra di soddisfare i propri bisogni senza mettere in pericolo la capacità della Terra di soddisfare i bisogni delle generazioni future, sia che si tratti di Uomini sia di altre specie che popolano la Terra (...that range of activities and development which enables the needs of the present generation of humans and all other species to be met without jeopardising the ability of the biosphere to support and supply the reasonably foreseeable future of humans and all other species).

I punti cardine di questo concetto sono:

- l'uomo e l'insieme delle specie che popolano la Terra devono essere considerate un tutt'uno dal punto di vista dei diritti e dei bisogni;
- il futuro deve avere lo stesso valore del presente;
- c'è uno stretto rapporto tra protezione dell'ambiente e sviluppo economico.

Lo sviluppo durevole associa, infatti, tre poli indissociabili: protezione dell'ambiente, sviluppo economico e giustizia sociale: non c'è sviluppo economico durevole senza protezione dell'ambiente, nessuna protezione dell'ambiente senza sviluppo economico e giustizia sociale, nessuna giustizia sociale senza sviluppo economico e protezione dell'ambiente.

Spesso il concetto di sviluppo durevole può essere tradito perché interpretato a proprio uso e consumo. Ad esempio per alcuni ecologisti, l'Uomo è secondo alla Natura; alcuni sociologi non ammettono che si proteggano gli animali quando gli Uomini sono minacciati; alcuni politici non tollerano che la natura interferisca con la loro idea *naïf*, ed a corto, (cortissimo) termine, di sviluppo economico. È questa una mentalità che deve essere superata.

Nel 1972, il Club di Roma pubblicava, su sollecitazione dell'italiano Aurelio Peccei, suo fondatore, *I limiti dello sviluppo: rapporto del System Dynamics Group del Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, in cui si dimostrava come lo sviluppo economico dei paesi industrializzati stava incidendo in modo crescente e molto negativo sulla qualità complessiva dell'ambiente terrestre (Meadows *et al.*, 1972). I modelli previsionali proposti, tra i primi effettuati con i

computer, prospettavano uno scenario catastrofico a livello globale e furono in grado di indurre, prima nell'opinione pubblica e successivamente nel mondo politico, una maggiore attenzione alla salvaguardia e conservazione dell'ambiente. In quegli anni, Jacques-Yves Cousteau, Direttore del Museo Oceanografico di Monaco e gran divulgatore scientifico, lanciò l'allarme: continuando in questo modo, tra 20 anni il Mediterraneo sarà un mare morto!

Per fortuna, non tutto quanto preannunciato dal MIT e da Cousteau si è avverato; tuttavia i loro slogan contribuirono al cambiamento e alla crescita di una nuova sensibilità ambientale nell'opinione pubblica, forzando la comunità internazionale ad impegnarsi per identificare delle linee guida di uno sviluppo che non avesse come unico obiettivo la creazione di ricchezza, ma soprattutto il benessere legato alla qualità della vita, dell'ambiente e ad una gestione sostenibile delle risorse in grado da consentire un'equa distribuzione dei costi e dei benefici tra popoli e, con una visione prospettica tra generazioni.

Le drammatiche condizioni ambientali del Mar Baltico, soffocato dall'inquinamento industriale, il progressivo depauperamento della pesca nel Nord Atlantico, il disastro di Minamata in Giappone (1965), dove un intero villaggio di pescatori fu avvelenato dal metil-mercurio d'origine industriale, e il naufragio della petroliera *Torrey Canyon* (1967), che inondò con oltre 500.000 tonnellate di greggio le coste della Cornovaglia, causando la distruzione di decine di chilometri di costa e la morte di 15.000 uccelli marini, furono i primi concreti campanelli d'allarme.

In Italia, l'epidemia di colera che colpì Napoli nell'estate del 1973, collegata ad un inaccettabile livello d'inquinamento organico raggiunto dalle acque del Golfo, le complesse vicende (1972) legate allo scarico in alto mare dei fanghi (ossido di zolfo) di Scarlino (uno stabilimento della Montedison che produceva biossido di titanio) e, successivamente (1988), l'accentuarsi dei fenomeni di eutrofizzazione in Adriatico (Giani *et al.*, 2005), i divieti di balneazione per lunghi tratti di costa, furono tutti episodi che indussero il mondo politico e gli amministratori locali a pensare di affrontare in modo più serio ed organico il problema della lotta all'inquinamento marino.

La Conferenza di Stoccolma

Emersa la consapevolezza che le risorse naturali della Terra dovevano essere tutelate attraverso una strategia globale e che l'ambiente naturale rivestiva un ruolo chiave anche per l'economia mondiale, 113 Nazioni, riunitesi a Stoccolma nel 1972, durante la *Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano*, riconobbero una valenza prioritaria per l'Umanità alla difesa ed al miglioramento dell'ambiente naturale, assegnando a questi concetti un valore pari a quelli della pace e dello sviluppo socio-economico del Terzo Mondo. La problematica sorta a Stoccolma era e rimane di difficilissima soluzione (Box. 2.1): cercare di evitare che gli errori del modello di sviluppo economico occidentale, potenzialmente ad elevatissimo impatto ambientale (in assenza di norme rigide), fossero ripetuti dai Paesi in via di sviluppo, cercando di evitare che queste indicazioni (allora anche piuttosto vaghe) fossero interpretate dai Paesi emergenti come un ulteriore ostacolo alla loro possibilità di rispondere ad esigenze per loro essenziali, quali sanità, alimentazione e lotta alla povertà. In realtà questo problema non sembra aver trovato ancora una piena soluzione dopo ben 30 anni!

Sempre nel 1972 l'UNESCO pubblicava la *Raccomandazione sulla protezione, a livello nazionale, del patrimonio culturale e naturale mondiale* e chiedeva agli Stati di prendere provvedimenti necessari alla tutela e alla conservazione del patrimonio culturale e naturale mondiale e delle *aree che costituiscono l'habitat di specie animali e vegetali... di particolare importanza dal punto di vista della scienza, della conservazione o della bellezza naturale o in relazione all'opera congiunta dell'uomo e della natura*.

La Conferenza di Stoccolma costituì una pietra miliare nella politica ambientale mondiale e rappresentò un punto di non ritorno rispetto ad una lenta seppur costante crescita di sensibilità a livello internazionale nei confronti della necessità della protezione dell'ambiente marino, avviatasi già nel 1935 con la nascita della prima AMP al mondo, il *Fort Jefferson National Monument* in Florida (Fig. 2.1) e con la sottoscrizione, nel 1946, della *Convenzione internazionale per la regolamentazione della caccia alla balena (IWC)* di Washington, che stabiliva specifici strumenti di tutela per poter meglio garantire la conservazione di alcune specie di cetacei minacciati d'estinzione.

Box 2.1. Gli obiettivi strategici della Conferenza di Stoccolma

- Trovare strategie adatte per una crescita ed un potenziamento dell'economia, riducendo l'uso d'energia e di materia, nonché la produzione di rifiuti nocivi.
- Evitare di usare l'acqua come un mezzo di diluizione ed allontanamento delle sostanze nocive.
- Limitare la produzione di rifiuti solidi e proibirne la dispersione nell'ambiente.
- Promuovere una produzione efficiente e ridurre forme di consumo dispendiose.
- Individuare modelli equilibrati di sviluppo e consumo a livello mondiale che la Terra sia in grado di sopportare a lungo termine.
- Elaborare politiche che consentano la transizione verso modelli sostenibili di produzione e sviluppo.
- Promuovere il trasferimento di tecnologie rispettose dell'ambiente in paesi in via di sviluppo.
- Approfondire la conoscenza della biologia e dell'ecologia delle specie e degli ecosistemi.
- Valutare la *carrying capacity* ovvero la quantità di risorse rinnovabili in un ambiente in relazione al numero d'individui che queste risorse possono supportare.
- Sviluppare una *building capacity* nella gestione.
- Utilizzare gli ecosistemi e le risorse biologiche in maniera razionale, limitandosi a prelevare una parte della produzione e lasciare integra un'adeguata quantità di individui in grado di riprodursi e moltiplicarsi.

Tuttavia è solo con gli anni settanta che videro la luce molteplici e concrete iniziative:

- Nel 1971 la *Convenzione di Ramsar* prevede la tutela delle zone umide a scala mondiale, soprattutto per proteggere l'avifauna migratoria.
- Nel 1973 la *Convenzione di Washington* (meglio nota come CITES) disciplinò il commercio internazionale della flora e della fauna minacciate d'estinzione, divenendo un importante strumento per la tutela della biodiversità. Questa Convenzione, adottata dall'Unione Europea nel 1982 (3626/1982), ha consentito il divieto o la forte limitazione del commercio di specie minacciate d'estinzione (elencate nelle appendici I e II).
- Nel 1975 si tenne a Tokyo la prima conferenza mondiale sulle Aree Marine Protette.

A questi importanti impegni, negli anni '80 ne seguirono nuovi, di crescente rilevanza: nel 1982, le AMP divennero parte integrante delle attività di gestione dell'ambiente marino con la *Convenzione sul Diritto del mare* (Montego Bay) e, nel 1985, l'UNEP (*United Nations Environmental Programme*) definì le *Linee-guida per la protezione dell'ambiente marino dall'inquinamento d'origine terrestre*, suggerendo che *gli Stati avrebbero dovuto, in un modo compatibile con il diritto internazionale, prendere tutte le misure appropriate, come l'istituzione di riserve e santuari marini, per proteggere al massimo grado possibile determinate aree dall'inquinamento*.

Tuttavia i livelli d'inquinamento d'aria, acqua e suolo, e lo sfruttamento intensivo delle risorse naturali continuarono ad aumentare nel corso degli anni '80. Nel 1987, la *Commissione Mondiale per lo Sviluppo e l'Ambiente* delle Nazioni Unite pose le basi teoriche per un più armonioso sviluppo dell'umanità, evidenziando la necessità di conciliare crescita economica ed equa distribuzione delle risorse in un nuovo modello di sviluppo globale.



Figura 2.1. Veduta aerea del Fort Jefferson National Monument in Florida: il primo parco marino del mondo.

È proprio nel rapporto redatto da questa Commissione (WCED, 1987), nota con il nome del suo Presidente, Gro Harlem Brundtland, che per la prima volta sulla scena politica è apparso il termine di “sviluppo sostenibile” (*sustainable development*) inteso quale *sviluppo in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni; un processo nel quale lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico ed il cambiamento istituzionale sono tutti in armonia, ed accrescono le potenzialità presenti e future per il soddisfacimento delle aspirazioni e dei bisogni umani.*

In altre parole, la sostenibilità e lo sviluppo devono procedere insieme, perché la sostenibilità è pre-condizione necessaria affinché lo sviluppo possa essere duraturo.

La Conferenza di Rio

Una tappa decisiva per lo sviluppo sostenibile e la tutela ambientale è la *Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo* (UNCED), svoltasi a Rio de Janeiro (3-14 giugno 1992) e nota come il “Vertice della Terra”. A quest’incontro parteciparono 182 Nazioni, più di 100 Capi di Stato, 16 agenzie specializzate, numerose organizzazioni intergovernative ed un gran numero d’organizzazioni non governative (ONG), invitate a partecipare in qualità d’osservatori.

La Conferenza, su indicazione dell’Assemblea Generale delle Nazioni Unite, fu organizzata per elaborare strategie finalizzate a diminuire gli effetti del degrado ambientale mediante la cooperazione degli Stati tesa a promuovere un sistema economico internazionale idoneo a generare una crescita ed uno sviluppo sostenibile di tutti i Paesi. Inoltre avrebbe dovuto consentire di porre le basi per una revisione dei piani di sviluppo delle principali attività umane (industria, agricoltura, pesca, fonti energetiche, uso generale del territorio), al fine di preservare, nei limiti del possibile, l’integrità ambientale. La Conferenza portò alla *Dichiarazione di Rio su Ambiente e Sviluppo*, un documento programmatico, giuridicamente non vincolante, contenente 27 principi volti a confermare e ad ampliare gli obiettivi di Stoccolma. Tra questi, vanno ricordati:

- l'obbligo a non causare danni ambientali transfrontalieri (principio 2),
- l'obbligo d'informare le comunità dei processi decisionali nazionali (principio 10),
- il principio *chi inquina paga* (principio 16),
- l'obbligo di preventiva valutazione d'impatto ambientale delle principali attività nazionali (principio 17).

A Rio furono anche individuate le strategie nazionali e regionali per consentire lo sviluppo sostenibile, il *Programma d'Azione Agenda 21* (ovvero 21° secolo). Un aspetto di particolare rilevanza di questo documento, che pone l'accento sulla necessità di armonizzare le politiche nazionali in materia economica, sociale ed ambientale, è l'identificazione d'alcuni nodi, considerati strategici (l'agricoltura e le foreste, il turismo ed il terziario, l'energia ed i trasporti, l'acqua, i rifiuti, la salute), sui quali concentrarsi per favorire la crescita di una politica di sviluppo compatibile con la protezione delle risorse naturali ed attenta all'interesse delle future generazioni.

A Rio furono firmati anche due importanti accordi internazionali:

1. la *Convenzione sulla diversità biologica*, che contiene l'indicazione della rilevanza delle aree protette quali strumenti efficaci per la salvaguardia della biodiversità;
2. la *Convenzione quadro sulle modificazioni climatiche*, che avrebbe portato al discusso Protocollo di Kyoto del 1997, contenente le norme internazionali per il controllo dell'emissione di 6 gas ritenuti responsabili del riscaldamento globale del pianeta (effetto serra).

Lo sviluppo sostenibile nella legislazione comunitaria

Il primo Programma d'azione comunitaria in materia ambientale, redatto nel 1973, stabilì che lo sviluppo economico dell'Europa non può prescindere da un'efficace lotta all'inquinamento, dalla protezione dell'ambiente e da un miglioramento qualitativo delle condizioni di vita.

Il principio centrale che contraddistingue tale programma è quello noto come “*chi inquina paga*”, ossia il principio in base al quale il soggetto responsabile dell’inquinamento è tenuto ad eliminare i danni nonché, eventualmente, a risarcirli. Questo principio, teoricamente corretto, in realtà è molto difficile da far applicare per la difficoltà oggettiva di quantificare e monetizzare un danno ambientale. Se, infatti, è possibile quantificare le spese necessarie per ripulire una spiaggia da un versamento di petrolio, molto più difficile è riuscire a quantificare il reale danno ambientale provocato in termini di perdita di biodiversità. Proprio questo punto costituirà il principale ostacolo sul quale si areneranno, per anni, le cause intentate dalle Associazioni ambientaliste contro i responsabili di grandi inquinamenti. In realtà, il vero problema non è di far pagare chi inquina, ma di evitare che si inquina. A questo scopo, nel III Programma (1985-87), è stato introdotto il *concetto di prevenzione* ed è stata emanata la Direttiva 337/1985 sulla *Valutazione d’impatto ambientale (VIA)*, che obbliga i paesi membri a sottoporre ad un giudizio di sostenibilità ambientale oltre che economica i progetti industriali pubblici o privati di particolare rilievo.

La protezione dell’ambiente subisce un’accelerazione in Europa solo dopo la Conferenza di Rio (1992): nello stesso anno è pubblicata la *Direttiva Habitat* (L. CEE 43/1992), relativa alla *Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche*, il cui scopo è il mantenimento della biodiversità in Europa. Questa direttiva prevede la creazione di una rete ecologica coerente di spazi protetti, denominata *NATURA 2000*. Il progetto sollecita i paesi membri ad identificare *Siti d’Importanza Comunitaria (SIC)* in cui mantenere, attraverso opportuni piani di gestione, l’ambiente naturale e la diversità biologica. Gli ambienti marini d’interesse comunitario propri del Mediterraneo sono pochi: le dune fisse a vegetazione erbacea, le lagune e gli stagni, e le praterie di *Posidonia oceanica* e, più recentemente, le formazioni coralligene (Fig. 2.2a-b).

Per quanto riguarda gli animali: la foca monaca, tutti i cetacei e le tartarughe marine, oltre ad un piccolo numero d’invertebrati (*Patella ferruginea*, *Lithophaga lithophaga*, *Pinna nobilis*, *Centrostephanus longispinus*, *Corallium rubrum* e *Scyllarides latus*) e due specie d’alghe coralline (*Lithothamnion corallioides* e *Phymatolithon calcareum*) di cui si chiede una protezione rigorosa e misure di gestione (Cap. 12).



a)



b)

Figura 2.2a-b: Aspetti del coralligeno mediterraneo, uno degli habitat più ricchi in specie del Mediterraneo, la cui protezione è oggi un obiettivo europeo.

In realtà, le prime iniziative dell'Unione Europea in favore della tutela dell'ambiente naturale e della biodiversità risalgono agli anni '70, con una serie di raccomandazioni per la protezione del patrimonio naturale (L. 65/1975), degli uccelli e dei loro habitat (L. 66/1975; L. 409/1979).

Grande importanza politica rivestono anche la *Convenzione di Barcellona*, relativa alla protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento (1976) e la *Convenzione di Berna* (1979), relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa. Questo ultimo accordo, prendendo atto della grave rarefazione di molte specie selvatiche e della concreta possibilità della loro estinzione, si prefigge di tutelare la flora e la fauna selvatica che *costituiscono un retaggio naturale di valore estetico, scientifico e culturale, ricreativo, economico ed intrinseco, meritevole di protezione e gestione per le generazioni future*.

Un ulteriore passo importante, l'Europa lo fa nel 1982, con il Protocollo di Barcellona sulle *Aree specialmente protette del Mediterraneo*, che prevede l'istituzione d'Aree Speciali Protette d'Importanza Mediterranea (*ASPIM*), con criteri che ne valutano la rilevanza a scala di bacino mediterraneo per quanto riguarda il grado di biodiversità, le peculiarità e l'unicità degli habitat e la presenza di specie rare, minacciate o endemiche. Questo protocollo viene ratificato dall'Italia con la L. 175/1999.

Infine nel 1983, a Bonn è firmata la *Convenzione sulla Conservazione delle Specie Migratorie* (CMS). Finalizzata alla salvaguardia di queste ultime, il testo della Convenzione pone particolare attenzione a quelle minacciate o in pericolo d'estinzione.

Nel preambolo, la Convenzione riconosce alla fauna selvatica un ruolo insostituibile a supporto della naturalità del Pianeta, ribadendo che debba essere conservata per il bene dell'umanità e prevedendo l'impegno di ogni generazione umana nella protezione di tale patrimonio, evitandone lo sfruttamento indiscriminato.

Un ulteriore *agreement* nell'ambito della CMS è quello che riguarda l'*Accordo per la conservazione dei cetacei nel Mediterraneo, nel Mar Nero e nelle contigue aree atlantiche* (ACCOBAMS), firmato a Monaco (1996) da quasi tutti i paesi del Mediterraneo e ratificato dall'Italia nei primi mesi del 2005. ACCOBAMS prevede un impegno

a livello giuridico, socio-economico e scientifico per ridurre al minimo degli effetti delle attività antropiche (soprattutto, pesca con reti derivanti, traffico marittimo) sulla sopravvivenza dei cetacei in questi bacini, istituendo anche aree marine protette per la tutela di queste specie protette.

La biodiversità

Nel 1992, nel quadro della *Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo*, viene firmata a Rio de Janeiro la *Convenzione sulla Diversità Biologica*. Questa Convenzione costituisce la prima occasione di vasta portata nella quale la protezione della biodiversità è oggetto di un accordo internazionale, e che la sua salvaguardia sia considerata un interesse collettivo della comunità internazionale nel suo complesso (*a common concern to the global community of States*).

In pratica, con la Convenzione di Rio de Janeiro, la politica mondiale fa proprio un concetto ben noto agli studiosi ed agli ecologi: il mantenimento della biodiversità richiede la conservazione dell'ambiente e tale obiettivo può essere raggiunto solo grazie ad un coordinamento internazionale.

La Convenzione punta molto sulla cooperazione tra i paesi ricchi (i maggiori consumatori di biodiversità), ed i Paesi del terzo mondo, considerati i principali custodi di questa ultima.

L'accordo prende atto che il peso della conservazione è inegualmente distribuito tra le nazioni, gravando soprattutto sui Paesi in via di sviluppo. Per questo motivo, si riconosce che i Paesi industrializzati debbano fornire le risorse finanziarie adeguate per consentire a quelli in via di sviluppo di far fronte ai costi necessari per conservare la diversità biologica e l'uso durevole dei suoi elementi.

Il problema non è esclusivamente ambientalista, ma coinvolge direttamente aspetti di grande interesse economico e commerciale: buona parte dei prodotti della pesca proviene dalle acque dei paesi del terzo mondo, che inoltre ospitano molti organismi marini (soprattutto tropicali), dai quali è possibile estrarre sostanze biologicamente attive, di potenziale interesse per l'industria farmaceutica e sanitaria (la così detta *biotecnologia azzurra*).

A seguito della Conferenza di Rio de Janeiro la protezione della biodiversità diventa un concetto “di moda” per l’opinione pubblica, come il *Global Change*, il *Global Warming* o l’effetto serra. Dal 1992 la conservazione della biodiversità è diventato il “cavallo di battaglia” di molti politici, anche se un problema che è rimasto ancora senza risposta è: come essere efficaci ?

Una possibile soluzione è indicata dalla Convenzione è costituita dall’istituzione di un sistema di zone protette (art. 8) e dal *Protocollo sulle aree specialmente protette e la diversità biologica nel Mediterraneo* (Barcellona, 1995), che recita: *ciascuna Parte adotti le misure necessarie per proteggere, preservare e gestire in modo sostenibile ed ambientalmente compatibile aree di particolare valore naturale e culturale, particolarmente per mezzo d’aree specialmente protette* (art. 3).

L’Italia ratifica la *Convenzione sulla Diversità Biologica* nel 1994 e fa sua la Direttiva Habitat nel 1997, segnalando alla Commissione Europea, in collaborazione con le Regioni, un elenco di *Siti d’Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciali (ZPS)*, tra i quali figurano numerose località della fascia costiera.

Il Mediterraneo è per la sua ricchezza di specie, tra i più importanti ecosistemi al mondo: da una stima approssimativa più di 8.500 specie d’organismi marini pluricellulari potrebbero vivere nel Mar Mediterraneo, corrispondenti ad una percentuale compresa tra il 4% e il 18% delle specie marine mondiali. È questo un valore cospicuo, tenendo conto che il Mar Mediterraneo ricopre solo lo 0,8% per estensione e lo 0,3% per volume di tutto l’oceano terrestre. Questa grande ricchezza specifica può essere spiegata da ragioni storiche (gli studi che lo riguardano sono più numerosi rispetto a quelli di quasi tutti gli altri mari), paleogeografiche (la sua tormentata storia geologica degli ultimi 5 milioni di anni ha determinato la creazione di diverse categorie biogeografiche) ed ecologiche (la sua varietà di climi e situazioni idrologiche all’interno di un unico bacino probabilmente non ha eguali nel mondo).

Al tempo stesso, l’uso delle coste (Box 2.2), caratterizzate dall’esponenziale incremento demografico e produttivo avvenuto nell’ultimo secolo (oltre 70 milioni di abitanti censiti nelle città costiere nel 2007), ha portato ad un progressivo impoverimento biologico con una ridu-

zione degli ambienti naturali che sottointende una possibile diminuzione della biodiversità stessa, anche in considerazione del fatto che si tratta di un bacino semichiuso con un ricambio lentissimo delle acque (Box 2.3).

Le AMP giocano, in questo senso, un ruolo fondamentale di protezione.

La biodiversità, un concetto “multilivello”

Ma cos'è la biodiversità, per la quale si sono consumati, negli ultimi decenni, fiumi d'inchiostro ?

La Convenzione delle Nazioni Unite sulla Diversità Biologica (UNEP, 1992), definisce la biodiversità come: ... *la variabilità tra organismi viventi di tutte le provenienze, terrestri, marini, inclusi i complessi ecologici di cui essi sono parte* ... (art. 2, pagina 5).

In estrema sintesi si può affermare che la biodiversità è la variabilità fra gli organismi viventi di tutte le specie comprese in un ecosistema ed anche la variabilità degli ecosistemi presenti in un'area ed ovviamente la complessità di cui fanno parte. Essa consente agli ecosistemi ed alle specie che li caratterizzano di adattarsi continuamente al variare delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche dell'ambiente. Senza tale capacità d'adattamento, la vita stessa sulla Terra non avrebbe potuto evolversi e non sarebbe possibile. Questi concetti sono molto generali e racchiudono in sé un insieme di variabili che vanno dalla ricchezza in specie (*diversità specifica*) di un determinato luogo, all'eterogeneità ambientale (*diversità ecosistemica*), per finire alla variabilità genetica e molecolare (*diversità genetica*).

La misura di tali variabili è complessa, ma è certamente l'indice più appropriato per valutare lo stato di salute dell'ambiente e del corretto funzionamento degli ecosistemi. Il problema è avere strumenti adatti per misurarla, cosa non è facile.

Dal punto di vista scientifico lo studio della biodiversità può essere affrontato considerando quattro distinti livelli, schematizzati nel Box 2.4.

Box 2.2. L'impatto dell'uomo sulla fascia costiera mediterranea al 2007.

- 584 città
- 70 milioni di abitanti nelle città costiere al 2007
- stima per oltre 90 milioni di abitanti nelle città costiere al 2025
- 1.530 abitanti per chilometro di costa
- stima per circa 2.000 abitanti per chilometro di costa nel 2025
- 55 raffinerie
- 13 impianti di produzione gas
- 180 centrali termoelettriche
- 238 impianti di dissalazione delle acque
- 286 porti commerciali
- 750 porti turistici

Box 2.3. Le principali minacce alla biodiversità del Mediterraneo.

- Cambiamenti climatici
- Attività umane, soprattutto lungo la fascia costiera
- Turismo di massa
- Distruzione d'ambienti ed habitat
- Sfruttamento delle risorse rinnovabili: la pesca determina cambiamenti sia sulla struttura delle popolazioni sia sulla struttura e funzione dell'ecosistema
- Contaminazione da sostanze organiche
- Inquinamento da sostanze tossiche
- Processi eutrofici
- Introduzione di specie alloctone ed invasive
- Manipolazione genetica (la cosiddetta *seconda genesi*)

Box 2.4. Livelli di biodiversità (da Turner *et al.*, 1999).

Tipo di diversità	Espressione fisica
Genetica	Gene, nucleotide, cromosomi, individui
Specifica	Regni, phyla, famiglie, generi, sottospecie, specie, popolazioni
Ecosistemica	Bioregioni, landscapes, habitat, comunità
Funzionale	Robustezza e resilienza degli ecosistemi, servizi, beni

Prendendo in considerazione i livelli riportati nel Box 2.4, quello della diversità genetica corrisponde al grado di variabilità all'interno d'ogni specie. Sinteticamente, può essere considerato l'insieme delle informazioni contenute nel DNA di ciascun essere vivente (Wilson, 1994).

La diversità specifica fa riferimento alle varietà di specie viventi sul pianeta, di cui esistono solo stime empiriche, caratterizzate da un ampio grado d'incertezza. Ad oggi sono state descritte circa 1,5 milioni di specie (Arnett, 1985), anche se il numero stimato di tutte le specie viventi è compreso tra 5 e 30 milioni (Wilson, 1988).

La diversità ecosistemica copre la varietà di comunità che vivono in specifici habitat e condizioni chimico-fisiche ed è sempre stata correlata alla produttività e stabilità degli ecosistemi (Odum, 1950). Recenti studi hanno, tuttavia, evidenziato che non esistono *pattern* o relazioni predeterminate tra diversità specifica e stabilità degli ecosistemi (Johnson *et al.*, 1996) e l'idea iniziale è stata, in parte, modificata, ipotizzando che la robustezza di un sistema possa essere legata solo ad un limitato numero di organismi, che giocano un ruolo preponderante, le così dette *key species* e *keystone species* (Folke *et al.*, 1996) (Cap. 12).

La diversità ecosistemica è alla base di una diversità funzionale che permette agli ecosistemi di assorbire determinati livelli di stress o di shock senza avviare processi di cambiamento verso altri ambiti, come ad esempio, verso nuovi equilibri di stabilità (Turner *et al.*, 1999). Al contrario, la capacità di un ecosistema di riacquistare, dopo uno stress, le condizioni iniziali è chiamata resilienza (Holling, 1973). Ne segue che un basso livello di resilienza può provocare un repentino crollo della produttività biologica che, a sua volta, può portare ad una perdita irreversibile delle funzioni ecologiche anche a lungo termine (Arrow *et al.*, 1995), con l'alterazione dei processi primari dell'ecosistema, come la fotosintesi e il *cycling* biogeochimico (Turner *et al.*, 2000). Sfortunatamente la robustezza funzionale dell'ecosistema è ancora oggi poco conosciuta e spesso non si riesce a valutare il valore di soglia critica funzionale associato con la varietà di condizioni ambientali alle differenti scale spaziali e temporali (Perring & Pearce, 1994).

Il fatto che esistano quattro distinti livelli di diversità indica chiaramente che non possa esistere una sola nozione di biodiversità.

Nunes & van den Berg (2001) propongono di affrontare l'analisi del valore della biodiversità prendendo in considerazione diverse prospettive d'analisi:

- strumentale rispetto a quello dei valori intrinseci
- monetario rispetto a quello degli indicatori biologici
- valori diretti rispetto agli indiretti
- biodiversità rispetto alle risorse biologiche
- livelli di valore rispetto a cambi di biodiversità
- diversità locale rispetto a quella globale
- livelli di organizzazione genetica rispetto ad altri livelli di organizzazione della vita
- approcci olistici rispetto a quelli riduzionistici
- valutazione degli esperti rispetto a quella dell'opinione pubblica.

Per ciascuno di questi punti, l'impegno della ricerca deve essere continuo ed assiduo.

Le AMP e la protezione della diversità genetica

Una delle principali funzioni riconosciuta alle AMP è la conservazione della diversità genetica, che tiene conto della variabilità del patrimonio genetico tipico di ciascuna specie, in grado di determinare la sua adattabilità alle modificazioni ambientali. In altri termini, gli organismi a maggiore variabilità genetica hanno una maggior tolleranza ai cambiamenti dell'ambiente e dunque un maggior tasso di sopravvivenza o di crescita. La diversità genetica rappresenta, quindi, una misura della capacità di una popolazione ad adattarsi a modificazioni dell'ambiente esterno e, pertanto, una migliore capacità di sopravvivenza.

Le risorse genetiche naturali vengono perdute sia per l'estinzione di una specie, sia per l'estinzione di una popolazione di tale specie (impoverimento genetico). Se il primo processo è definitivo ed irreversibile, il secondo può essere, in alcuni casi, reversibile. Nell'ambiente marino, dove il numero d'endemismi è inferiore a quello terrestre, il

problema principale non è tanto costituito dall'estinzione delle specie quanto dall'impovertimento genetico. Attualmente l'erosione genetica, legata alla perdita d'interi popolazioni di molte specie, è comunemente considerata una seria minaccia per lo sviluppo stesso dell'uomo. Per fermare l'erosione genetica è stato proposto di costituire banche di geni, sorte di "magazzini" finalizzate alla conservazione di geni per usi futuri: una rete d'aree protette costituirebbe di per sé una vera e propria banca genetica naturale.

Le AMP, permettendo la conservazione d'ecosistemi unici, rappresentativi e particolarmente ricchi di specie, costituiscono, infatti, un valido investimento in termini di risorse genetiche, con le quali possono essere rifornite, in seguito, aree depauperate, assicurando il flusso genico ed un idoneo reclutamento.

3. LA PROTEZIONE DELLE AREE COSTIERE

Le aree marine protette (AMP) rivestono un ruolo strategico nella gestione della fascia costiera, strumenti ideali per rispondere a tre necessità prioritarie per lo sviluppo sostenibile delle aree costiere e marine: conservare la biodiversità marina, mantenere la produttività degli ecosistemi e contribuire al benessere economico e sociale delle comunità umane (McManus *et al.*, 1998).

La salvaguardia degli ambienti naturali costituisce, dunque, un tassello fondamentale per la corretta gestione della fascia costiera, ma troppo spesso il termine “protezione” è stato inteso in senso limitativo. In realtà, una valida politica di protezione richiede l’uso razionale del territorio: essa deve essere in grado di portare ad un miglioramento della qualità della vita, stimolando anche la crescita della coscienza ambientale.

A livello internazionale ciò costituisce i fondamenti per l’istituzione di un’AMP, delineati già nel 1981 dall’*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), i cui scopi sono la protezione di:

- valori biologici ed ecologici e, nello specifico, della diversità genetica, mediante la protezione degli habitat di specie, sottospecie e varietà, sia stanziali o migratrici, commerciali o non commerciali, minacciate o comuni, animali o piante;
- aree di riproduzione e di accrescimento, specialmente per specie minacciate o commerciali;
- aree ad alta produttività biologica;
- processi ecologici;

ed inoltre:

- antenimento ed incremento dei valori biologici ed ecologici in precedenza esauriti o perturbati dalle attività umane;
- promozione dell’uso sostenibile delle risorse, con speciale riguardo a quelle che sono state sovra o sotto utilizzate;
- monitoraggio, ricerca, educazione e formazione, per approfondire le conoscenze sull’ambiente marino costiero;
- sviluppo di forme di ricreazione e turismo compatibili con l’ambiente.

Queste motivazioni evidenziano chiaramente il ruolo che le AMP devono avere nei confronti della presenza dell'uomo nel territorio, sia per quanto riguarda la regolamentazione delle sue attività, sia per quanto attiene alle capacità progettuali necessarie a perseguire efficacemente le proposte dell'IUCN.

L'istituzione di un'AMP non implica solo l'introduzione di vincoli o limitazioni nell'uso delle risorse ambientali, ma anche una valorizzazione delle emergenze naturali e paesaggistiche e l'individuazione di nuove opportunità economiche, attraverso un'appropriata zonazione dell'area ed alla quantificazione delle principali variabili ambientali ed antropiche in gioco (Tunesi & Diviacco, 1993). Per questi motivi, l'istituzione d'AMP, se condotta su basi corrette, rappresenta un anello trainante del processo d'integrazione tra le esigenze di protezione delle risorse e quelle dello sviluppo, assicurando un miglioramento nella qualità della vita delle popolazioni rivierasche e la presenza di strutture atte a diffondere l'idea di una più profonda conoscenza e di un maggior rispetto dei sistemi naturali.

Di frequente però la realizzazione di un'AMP, e la conseguente messa in atto di misure di restrizione, provoca tensioni e conflitti d'interesse (Roberts & Polunin, 1993). È molto importante, quindi, sensibilizzare le popolazioni locali ed in particolare gli appartenenti al mondo della pesca e della subacquea ricreativa, due categorie i cui rappresentanti sono i primi ad usufruire dell'effetto positivo dovuto all'adozione di corrette misure gestionali (Kelleher & Recchia, 1998; Dugan & Davis, 1993a,b; Tunesi, 1994; Dayton *et al.*, 1995). Infatti, l'analisi dello status delle principali AMP mediterranee mostra come le costrizioni che normalmente fungono da deterrente per l'istituzione di nuove AMP da parte delle popolazioni locali sono spesso più supposte che reali: in realtà, considerando gli esempi già esistenti da diversi anni in questo bacino, le AMP appaiono iniziative atte, oltre che a ricostituire gli stock ittici (sia all'interno delle AMP sia al loro esterno, attraverso processi di *spillover*) (Cap. 12), a favorire lo sviluppo d'attività subacquee a scopo ricreativo ed a valorizzare l'immagine turistica delle Regioni che le ospitano (Boudouresque, 1990), portando ad importanti incrementi nei flussi turistici e sull'indotto economico (Ribera-Siguan, 1992).

Tuttavia, affinché un'AMP sia in grado di raggiungere gli obietti-

vi per i quali la collettività ha deciso di realizzarla, è necessario che sia creata e gestita in modo corretto, a partire dagli studi propedeutici alla sua istituzione, focalizzati sia sugli aspetti ecologici, sia su quelli socio-economici. Solo grazie alla comprensione di un ampio insieme di fattori è possibile conciliare gli interessi della conservazione con quelli della gestione e dello sviluppo delle economie locali, adattando le strategie di sviluppo e di gestione alle caratteristiche dei singoli biotopi.

In Italia

La normativa italiana in tema di protezione della fascia costiera e delle risorse biologiche marine risale al 1965 e, più precisamente alla legge sulla Pesca Marittima (L. 963/1965), emanata dal Ministero della Marina Mercantile e tuttora in vigore che, oltre a molti altri aspetti, prevede l'istituzione, a tempo determinato, di zone di tutela biologica. La principale funzione di queste aree è il supporto alla gestione delle risorse ittiche e quindi prevede la protezione d'ambienti che in qualche modo siano rilevanti per la gestione delle risorse biologiche quali, ad esempio, le zone di concentrazione del novellame (*nurseries*) come la prateria di posidonia, le zone di pesca sovrasfruttate, i banchi di corallo rosso, vietandovi la pesca o limitandone l'attività per un tempo determinato. Lo scopo di questa legge è essenzialmente finalizzato alla salvaguardia delle risorse biologiche, più che alla conservazione dell'ambiente (Cattaneo-Vietti, 1998). In passato diverse associazioni ambientaliste hanno utilizzato questo strumento legislativo proponendo l'istituzione d'alcune zone di tutela biologica (ad esempio nelle acque del Monte dell'Argentario, all'Isola d'Elba, a Santa Maria di Castellabate e nel Golfo di Orosei). Anche alcune isole minori furono originariamente poste sotto tutela grazie alla legge sulla pesca marittima: Montecristo, Pianosa e Lampedusa. L'isola di Montecristo in particolare è, *in toto*, riserva naturale dello Stato e non è possibile avvicinarsi a meno di 600 m dalla costa.

Nel Box 3.1 viene presentata la lista delle zone di tutela biologica ad oggi istituite e il loro anno d'istituzione.

Box 3.1. Le zone di tutela biologica ad oggi istituite lungo le coste italiane e data del decreto ministeriale d'istituzione.

Portoferraio	D.M. 10.08.1971
Isola di Montecristo	D.M. 05.04.1979 D.M. 02.04.1981 D.M. 01.09.1988
Isola di Pianosa	D.M. 06.09.1989
Tor Paterno/Villa Campello	D.M. 20.08.1988
Banco di Santa Croce	D.M. 15.06.1993
Isola di Lampedusa	D.M. 25.09.1979
Santa Maria di Castellabate	D.M. 25.08.1972
Relitto della piattaforma Paguro (Ravenna)	D.M. 21.07.1995

Merita una segnalazione il relitto della piattaforma di perforazione *Paguro* dell'ENI affondata nel 1965 a 10 miglia dalla costa di Ravenna che, con il tempo, è diventata un'oasi ad alta biodiversità e biomassa, una situazione forse unica nel Mediterraneo (Bisca *et al.*, 2001).

In passato anche il Codice della Navigazione (art. 36) ha permesso, in qualche modo, alcune azioni di protezione: l'Amministrazione marittima, compatibilmente con le esigenze di pubblico uso, può concedere l'occupazione e l'utilizzo, anche esclusivo, di beni demaniali e di zone di mare territoriale per un determinato periodo di tempo. Nel 1973, il WWF sfruttò a pieno tale opportunità, istituendo il Parco Marino del Miramare a Trieste, nelle acque antistanti il castello dell'arciduca Massimiliano d'Asburgo e Carlotta del Belgio. Questa fu la prima AMP italiana ed ancora oggi, benché sia la più piccola in assoluto dal punto di vista della superficie protetta, rappresenta un ottimo esempio di gestione.

In realtà, l'esigenza di proteggere gli ambienti naturali costieri del Mediterraneo europeo alla luce dell'incredibile sviluppo edilizio che ha avuto inizio negli anni '60, avviò negli anni '70 un processo sempre più incisivo (seppur lento perché ostacolato da molteplici interessi), che portò al concretizzarsi di meritevoli, ma isolate iniziative, ricordate nel Cap. I. Tuttavia in quegli anni mancò la capacità e soprattutto la volontà politica di concretizzare ciò che a livello scientifico

ormai si sosteneva da alcuni decenni. A questa situazione d'immobilismo fanno eccezione due realtà, in qualche modo straordinarie: Port-Cros in Francia ed il Miramare di Trieste, dove furono avviate le prime esperienze di conservazione. In realtà il Parco Nazionale francese di Port Cros, il primo parco marino del Mediterraneo istituito nel 1963, nasce da un lascito allo Stato francese che richiedeva esplicitamente che l'area dovesse essere oggetto di protezione, mentre per quanto riguarda il Miramare, questa realtà interessava solo un tratto di costa veramente ridotto, già avuto in concessione e gestito come *Oasi Blu* dal WWF.

Solo nel 1982, con la L. 979, Disposizioni per la difesa del mare, l'Italia acquisì lo strumento giuridico che, oltre a prevedere un servizio di vigilanza costiera e d'intervento nella lotta contro l'inquinamento, introdusse la possibilità di istituire 20 Riserve Marine (Box 3.2), per proteggere l'ambiente marino in quanto tale, e non esclusivamente per finalità di gestione delle risorse ittiche d'interesse economico. A queste, con la L. 394/91, vennero aggiunte altre 26 aree di reperimento.

Secondo l'art. 25 della L. 979/1982, le Riserve Marine sono: ambienti marini, dati dalle acque, dai fondali e dai tratti di costa prospicienti, che presentano un particolare interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche, con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono.

La promulgazione di queste leggi fu un passo avanti di rilevante importanza per la difesa dell'ambiente marino in Italia, anche se presentava diversi limiti.

I principali, forse, possono essere considerati:

- l'*iter* legislativo previsto, assai complesso e centralizzato, che per molti anni non ha favorito l'istituzione delle AMP;
- la scelta del termine *riserva* (probabilmente adottato per evitarne altri che, facendo riferimento a realtà protette terrestri, potessero limitare le possibilità di scelta nella definizione degli enti gestori), che tuttavia a sua volta implica un concetto molto limitativo, strettamente conservazionistico, che sembra implicare la sottrazione totale di una determinata area all'uso comu-

ne; proprio il termine di “riserva” non ha favorito una positiva accoglienza di questo tipo di iniziative presso gli Enti locali a cui afferivano i tratti costieri indicati dalla normativa nazionale, che hanno subito temuto di veder loro sottratta, da parte dello Stato, una parte del loro territorio.

Box 3.2. Aree di reperimento terrestri e marine, ex legibus 979/82 e 394/91.

Aree di reperimento L. 979/82		Aree di reperimento L. 394/91	
1	Golfo di Portofino	21	Isola Gallinara
2	Cinque Terre	22	Isola di Bergeggi
3	Secche della Meloria	23	Monti dell'Uccellina
4	Arcipelago Toscano	24	Secche di Tor Paterno
5	Isole Pontine (o Ponziane)	25	Monte di Scauri
6	Punta Campanella	26	Isola di Capri
7	Capo Rizzuto	27	Ischia, Vivara, Procida
8	Porto Cesareo	28	Santa Maria di Castellabate
9	Torre Guaceto	29	Costa degli Infreschi
10	Isole Tremiti	30	Costa di Maratea
11	Miramare	31	Penisola Salentina
12	Capo Caccia-Isola Piana	32	Piceno
13	Penisola del Sinis -Isola Mal di Ventre	33	Costa del Monte Conero
14	Golfo di Orosei-Capo Monte Santu	34	Arcipelago di La Maddalena
15	Tavolara, Molara, Capo Coda Cavallo	35	Capo Testa-Punta Falcone
16	Isola di Ustica	36	Isola dell'Asinara
17	Isole Eolie	37	Isola di San Pietro
18	Isole Egadi	38	Capo Spartivento-Capo Teulada
19	Isole Pelagie	39	Capo Carbonara
20	Isole Ciclopi	40	Capo Gallo-Isola delle Femmine
		41	Monte Cofano-Golfo di Custonaci
		42	Stagnone di Marsala
		43	Isola di Pantelleria
		44	Pantani di Vendicari
		45	Capo Passero
		46	Grotte di Aci Castello

In questo senso è opportuno distinguere le specificità dei concetti di *Parco naturale* e di *Riserva naturale*, sia dal punto di vista generale che applicato alla realtà italiana. Oggi in Italia l'articolazione delle varie aree protette è piuttosto complessa ed è riportata nel Box 1.1.

In ambito internazionale, il termine di Parco naturale si riferisce ad un ambiente che, per il suo valore paesaggistico, scientifico, culturale e storico, merita di essere conservato e, nel caso, ripristinato, favorendo un'attività di turismo, di ricerca e di didattica, nel rispetto delle caratteristiche ambientali. Al contrario per Riserva naturale s'intende un biotopo anche di modeste dimensioni che, per alcune sue peculiari caratteristiche, non deve essere assolutamente modificato dall'uomo e dunque sottoposto ad un rigido controllo. Queste definizioni riprendono quelle adottate a livello internazionale e che si basano essenzialmente su obiettivi gestionali. Infatti per la *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), è possibile identificare almeno 6 categorie diverse di aree protette, a seconda che sia prevista o meno la presenza e l'intervento dell'uomo nel territorio (Box 3.3). Considerando invece la realtà italiana di quel periodo, probabilmente il legislatore preferì coniare il termine, nuovo per allora, di "riserva marina" per introdurre un nuovo strumento di gestione. La riserva marina, istituita dall'allora Ministero della Marina Mercantile, era oggetto di gestione da parte dello stesso: la gestione poteva avvenire in modo diretto, mediante l'azione delle Capitanerie di Porto, organo periferico del Ministero, o indiretto, mediante l'affidamento della gestione da parte del Ministero della Marina Mercantile a terzi.

A questo proposito la L. 979/1982 prevedeva la possibilità di affidare l'incarico ad Enti diversi, dalle associazioni ambientaliste per arrivare ad Università e laboratori di ricerca. Tutto ciò consentiva ambiti di discrezionalità molto più ampi rispetto all'uso del termine di "Parco Nazionale" che, come Ente Giuridico, costituisce una realtà ben codificata e dotata di specifici organi.

La L. 979/1982 (*Difesa del Mare*) introdusse un'altra novità rispetto al quadro internazionale: nel nostro Paese è la legge dello Stato (in seguito questo approccio è stato seguito anche con la L. 394/1991, *Legge quadro sulle aree protette*), a fornire la lista di riferimento delle aree meritevoli di salvaguardia, e non il risultato di studi scientifici o specifiche attività di ricerca.

Box 3.3. Gli obiettivi di gestione delle varie categorie d'aree protette secondo i criteri dell'International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN).

Categoria	Definizione	Obiettivi di gestione
I	Riserva naturale integrale	Mantenere l'ecosistema indisturbato senza interventi esterni. Non sono generalmente consentite visite.
II	Parco nazionale	Proteggere gli ecosistemi e gestire l'utenza turistica. Non è consentito prelevare risorse.
III	Monumento naturale	Conservare elementi naturali e culturali specifici (grotte, giacimenti, siti archeologici).
IV	Area di gestione degli habitat e delle specie	Conservare ecosistemi e proteggere singole specie di significato nazionale grazie ad una sostanziale gestione attiva ed alla manipolazione degli habitat. Può essere consentita la gestione d'alcune risorse.
V	Paesaggio protetto	Mantenere l'estetica del paesaggio e l'armonica interazione tra natura e cultura, tramite piani regolatori ad hoc.
VI	Area protetta delle risorse gestite	Mantenere la biodiversità in aree produttive per l'utilizzazione durevole degli ecosistemi naturali. Viene incoraggiato l'uso tradizionale e sostenibile delle risorse.

Per completezza d'informazione va tuttavia rilevato che proprio la L. 394/1991 introdusse la possibilità di prevedere la protezione d'ulteriori nuove aree, identificate sulla base di ricerche e studi che ne avessero evidenziato la valenza ambientale.

Oggi, al fine dell'istituzione di un'AMP, un tratto di mare deve, innanzitutto, essere individuato per legge come area marina di reperimento e le 51 *aree marine di reperimento* previste dalla normativa nazionale costituiscono una lista che nasce da quanto indicato da una serie di leggi, oltre le già citate L. 979/1982 (art. 31) e L. 394/1991 (art. 36): la L. 344/1997 (art. 4), la L. 426/1998 (art. 2), la L. 546/1999 e la L. 93/2001 (art. 8). Di queste, 24 sono già state istituite (Box 3.4), mentre altre 27 sono in via di istituzione e per alcune di esse è già in

corso l'iter che porterà al Decreto Istitutivo (Box 3.5 e 3.6).

Oggi in Italia tuteliamo, almeno sulla carta, oltre 190.000 ettari di fascia costiera, a cui dobbiamo aggiungere le acque del Santuario dei Cetacei nel Mar Ligure (L. 426/1998) la cui superficie complessiva supera i 100 milioni di ettari e che ha seguito un iter istitutivo differente ed è atipico per estensione, vincoli ed organi preposti alla gestione (Cap. 13). A queste AMP, dobbiamo aggiungere i parchi archeologici sommersi di Baia nel Golfo di Pozzuoli e di Gaiola nel Golfo di Napoli (Miniero, 2005; Simeone & Russo, 2005), di rilevante valore storico e culturale, istituiti dal Ministro dell'Ambiente con la L. 388/2002, di concerto con i Ministeri per i Beni e le Attività culturali, dei Trasporti e della Navigazione e delle Politiche Agricole e Forestali e d'intesa con la Regione Campania. L'integrazione all'interno delle AMP d'altri siti archeologici importanti (Capo Taormina, Marzame mi, Palo laziale, numerose isole minori) sarebbe d'estremo interesse in quanto, con un unico sforzo, si riuscirebbe a tutelare sia il patrimonio culturale sia quello naturale della nostra fascia costiera.

La distribuzione delle aree di reperimento sul territorio nazionale è piuttosto asimmetrica in quanto sono stati privilegiati siti nel sud Italia, in Sicilia e Sardegna e sulle piccole isole (Fig. 3.1). Questa scelta suscitò inevitabili polemiche, ma è incontestabile che la maggior parte degli ambienti marini ancora integri è nel sud d'Italia.

Oltre alle AMP, la legge ha previsto l'istituzione d'alcuni Parchi Nazionali che insistono anche sulla fascia costiera con vincoli di protezione che si estendono anche al mare. In questi casi si tratta di tratti di costa già inseriti negli elenchi *ex legibus* L. 979/1982 e L. 394/1991: il Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, il Parco Nazionale Isola dell'Asinara e il Parco Nazionale Arcipelago de La Maddalena. Questi, essendo Enti Giuridici costituiscono una struttura statale dotata di specifici organi amministrativi e di gestione e per essi quindi non è previsto l'affidamento in gestione a terzi.

Il Parco Nazionale della Maddalena è oggetto da molti anni di iniziative per la creazione un parco transfrontaliero tra Sardegna e Corsica e quindi tra Italia e Francia (Cognetti, 1993; Cancemi-Soullard, 2005), mettendo a sistema il Parco Nazionale italiano dell'Arcipelago della Maddalena e la Riserva Naturale francese delle Bocche di Bonifacio (Fig. 3.2).

Il “Parco Marino Sardo-Corso delle Bocche”, questo dovrebbe essere il nome della nuova area protetta, deciso congiuntamente dai Ministri dell’Ambiente di Francia e d’Italia ad Aosta, il 31 ottobre 1992, ed inserito nell’ambito di un protocollo firmato nel gennaio 1993, dovrebbe consentire di meglio coordinare gli sforzi per preservare uno degli ambienti più straordinari del Mediterraneo, minacciato soprattutto dall’intenso traffico di navi che giornalmente attraversa lo stretto, e da un turismo che nei mesi estivi è ormai diventato di massa.



Figura 3.1. Distribuzione delle AMP istituite a tutto il 2006. In verde, l’ubicazione delle AMP d’interesse archeologico. In rosso, le AMP istituende.

Box 3.4. Le AMP istituite in Italia a tutto il 2006.

Regione	AMP	Superficie totale (ha)	zona A (ha)	Legge di designazione di area di reperimento	Decreto istitutivo
Liguria	Cinque Terre	2.784	70 (2,5%)	L. 979/82	D.M.12/12/97
	Portofino	372	10 (3,7%)	L. 979/82	D.M. 6/6/98 D.M. 26/4/99
Sardegna	Tavolara	15.091	1061 (7%)	L. 979/82	D.M.12/12/97 D.M. 28/11/01
	Sinis Mal di Ventre	30.357	1205 (4%)	L. 979/82	D.M.12/12/97 D.M. 22/7/99 D.M. 6/9/99
	Capo Carbonara	8.857	380 (4,3%)	L.394/91	D.M. 15/9/98..D.M. 3/8/99
	Capo Caccia - Isola Piana	2.631	38 (1,4%)	L. 979/82	D.M. 20/09/02
	Isola dell'Asinara	10.732	577 (5,4%)	L. 394/91	D.M. 13/08/02
Lazio	Ventotene	2.287	396 (17,3%)	L. 979/82	D.M.12/12/97
	Secche di Tor Paterno	1.387		L. 394/91	D.M. 29/11/00
Campania	Punta Campanella	1.128	152 (13,5%)	L. 979/82	D.M.12/12/97 D.M. 14/6/2000
	Parco Sommerso di Baia	176,6		L.388/02	D.M. 07/08/02
	Parco Sommerso di Gaiole	41,6		L.388/02	DM 07/08/02

Box 3.4. segue

Regione	AMP	Superficie totale (ha)	zona A (ha)	Legge di designazione di area di reperimento	Decreto istitutivo
Sicilia	Ustica	16.000	60 (0.4%)	L. 979/82	D.I. 12/11/86
	Isole Egadi	53.810	30 (3.3%)	L. 979/82	D.M.27/12/91 D.M.6/8/93 D.M. 17/05/96
	Isole Ciclopi	902	431 (0.8%)	L. 979/82	D.I. 7/12/89 D.M.17/05/96
	Capo Gallo - Isola delle Femmine	2.173	77 (3,5 %)	L. 394/91	D.M. 24/07/02
	Isole Pelagie	3.230		L. 979/82	D.M. 21/10/02
Calabria	Plemmirio - Capo Murro di Porco	2.429		L. 93/2001	D.I. 15.09.2004 G.U. 32 del 9.2.2005
	Capo Rizzuto	13.500	1064 (7.9%)	L. 979/82	D.I. 27.12.'91 - GU n. 115 del 19.05.1992, modificato con D.M. 19.02.2002 (G.U. n. 118 del 22.05.2002), che sostituisce integralmente il decreto precedente
Puglia	Porto Cesareo	17.156	213 (1.2%)	L. 979/82	D.M.12/12/97
	Torre Guaceto	2.207	150 (6.8%)	L. 979/82	D.I. 4/12/91
	Isole Tremiti	1.509	231 (15.3%)	L. 979/82	D.I. 14/7/89 (D.P.R. 5/6/95)
Abruzzi	Torre Cerrano				L. 344/1997
Friuli V.G.	Miramare	127	30 (23.6%)	L. 979/82	D.I. 12/11/86

Box 3.5. Le altre AMP di cui è prevista l'istituzione in tempi relativamente veloci.

Regione	Area Marina	Iter istitutivo
Liguria	Isola di Bergeggi	Istruttoria tecnica completata, decreto istitutivo pronto
Liguria	Isola Gallinara	Istruttoria tecnica in corso
Toscana	Secche della Meloria	Istruttoria tecnica in corso
	Arcipelago Toscano	Istruttoria tecnica in corso
	Monti dell'Uccellina	Istruttoria tecnica in corso
Lazio	Isole Pontine	Istruttoria tecnica da riavviare
	Monte di Scauri	Istruttoria tecnica in corso
Sardegna	Arcipelago di La Maddalena	Istruttoria integrata fra Difesa Mare e Conservazione Natura
	Capo Testa – Punta Falcone	Istruttoria tecnica in fase di completamento
	Golfo di Orosei-Capo Monte Santu	Istruttoria integrata fra Difesa Mare e Conservazione Natura
Campania	Costa degli Infreschi e della Masseta	Istruttoria tecnica completata, decreto istitutivo pronto
	Isola di Capri	Istruttoria tecnica in corso
	Isole d'Ischia, Vivara, Procida (detta <i>Regno di Nettuno</i>)	Istruttoria tecnica in fase di completamento
	Santa Maria di Castellabate	Istruttoria tecnica completata, decreto istitutivo pronto
Basilicata	Costa di Maratea	Istruttoria tecnica in corso
Sicilia	Isole Eolie	Istruttoria tecnica in corso
	Isola di Pantelleria	Istruttoria tecnica in corso
Marche	Monte Conero	Istruttoria tecnica in corso
Marche/ Abruzzi	Costa del Piceno	Istruttoria tecnica completata
Puglia	Penisola Salentina	Istruttoria tecnica in corso

Box 3.6. Altre possibili AMP con iter istitutivo da avviare.

Regione	Area Marina	Iter istitutivo
Sardegna	Isola di San Pietro	da attivare
	Capo Spartivento – Capo Teulada	da attivare
Sicilia	Grotte di Aci Castello	da attivare
	Capo Passero	da attivare
	Pantani di Vindicari	da attivare
	Promontorio Monte di Cofano – Golfo di Custonaci	da attivare
	Stagnone di Marsala	da attivare



Figura 3.2. I limiti della Riserva Naturale delle Bocche di Bonifacio (Corsica) e del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena. Il primo passo verso un parco marino transfrontaliero?

Le difficoltà

L'Italia, con la L. 979/82, è stata una delle prime Nazioni a livello mondiale ad aver pianificato la creazione di un sistema di aree protette marine, anche se applicando un approccio che è rimasto unico, caratterizzato dalla particolarità che in Italia è il legislatore ad individuare le aree meritevoli di protezione, piuttosto che la ricerca.

In realtà negli ultimi anni diversi altri Stati che hanno iniziato ad affrontare la necessità di protezione d'aree marine costiere hanno fatto molto meglio dell'Italia, i cui risultati sono stati, nel complesso, piuttosto discutibili.

Troppe forze hanno agito contro la realizzazione di un progetto forse eccessivamente ambizioso. Basta citarne solo alcuni, per esempio, come: leggi contraddittorie e spesso difficilmente applicabili, iter amministrativi complessi, frammentazione delle competenze amministrative, scarsa capacità di informazione dell'opinione pubblica e delle realtà locali, indirizzi progettuali veramente molto scarsi (Box 3.7).

Ad oggi intervengono con le loro scelte politiche e di programmazione almeno quattro Ministeri (Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, Infrastrutture, Politiche Agricole e Forestali, Attività produttive), le Regioni, le Province e i Comuni. Inoltre il punto ancora irrisolto rimane il frequente rigetto di questo tipo d'iniziativa da parte delle popolazioni locali, in gran parte contrarie all'istituzione delle AMP, perché sentite come fonti di vincoli e limitazioni. Come controparte, sul territorio, le popolazioni locali esprimono una molteplicità d'usi e d'interessi: si pensi al mondo della pesca, sia professionale che sportiva, all'universo della nautica da diporto, agli operatori turistici, al microcosmo costituito dai centri d'immersione, agli stabilimenti balneari, alla categoria degli albergatori e dei ristoratori e, in generale, a tutti quegli operatori economici i cui interessi insistono direttamente o indirettamente sulla risorsa mare.

L'analisi del bacino minimo d'utenza (n° abitanti per un raggio di 20 miglia nautiche) di molte AMP (Punta Campanella, Portofino, Isole Ciclopi, Porto Cesareo, Cinque Terre, Miramare), supera di gran lunga i 200.000 abitanti residenti (senza contare i turisti), indicando che molte AMP sono in realtà vere e proprie *aree marine urbane*, con esigenze e problemi molto diversi rispetto ad altre AMP.

Box 3.7. Le principali cause che rendono difficoltoso l'iter legislativo per l'istituzione delle AMP in Italia.

- complessità dell'iter legislativo;
- interessi finanziari e speculativi;
- conflittualità tra i diversi poteri amministrativi e gestionali coinvolti;
- rigidità amministrativa dell'Ente Gestore;
- complessità del regolamento di gestione;
- contrasto tra regolamento di gestione ed interessi socio-economici locali;
- estrema eterogeneità delle varie aree di reperimento;
- difficoltà d'integrazione gestionale tra Enti, quando la nuova AMP confina con ambienti terrestri protetti;
- scarsa informazione che genera preoccupazione ed opposizione nelle popolazioni locali.

A questo proposito, bisogna ricordare che ovviamente i parchi archeologici sommersi di Baia e di Gaiola, praticamente inseriti nel tessuto urbano della città di Napoli, costituiscono un caso a parte.

Questa differenza è eclatante nei confronti di quelle AMP nate nelle piccole isole, con una popolazione residente poco numerosa e con un flusso turistico limitato ad un periodo estivo molto ridotto nel tempo.

Molte aree di reperimento sono, inoltre, caratterizzate da una forte marginalità economica perché le loro popolazioni hanno vissuto, soprattutto nel Mezzogiorno, il fenomeno dello spopolamento, della disoccupazione, dell'assenza di servizi e dell'arretramento strutturale e tecnologico. Tutto ciò ha generato, soprattutto in passato, diffidenza e contrasti nei confronti dell'applicazione d'ulteriori regole per la tutela dell'ambiente.

Alcuni errori tecnici nel testo della L. 979/1982 diedero motivo a polemiche: ad esempio, l'indicazione del sito Golfo di Portofino (che notoriamente non esiste), sembrò un segno dell'approssimazione con cui la legge fu scritta. In alcuni punti, inoltre, sempre la L. 979/82 sembra peccare d'ingenuità; in particolare dove indica le regole comuni di gestione per aree completamente diverse tra loro come il Golfo di Trieste e l'Arcipelago Toscano (in cui vivono e lavorano centinaia di migliaia di persone), e le Secche della Meloria o le Formiche di Grosseto.

Con il senno di poi, anche se la scelta adottata dal legislatore di

fornire con la 979/82 un primo elenco delle aree marine di reperimento può essere considerata “coraggiosa”, in alcuni casi, proprio a seguito dei tempi richiesti dal processo istitutivo (per alcune aree questo non è ancora concluso dopo 25 anni!), e per la mancanza di norme di tutela transitorie, questa scelta ha provocato l’esplosione di fenomeni di speculazione edilizia lungo i tratti di costa segnalati, motivati dal fatto che proprietari terrieri ed Enti locali (timorosi di veder bloccato ogni sviluppo residenziale o fiutando possibili vantaggi economici legati alla crescita del valore economico delle aree identificate dalla legge), si affrettarono a richiedere e a rilasciare concessioni edilizie.

I primi studi conoscitivi furono avviati alla fine degli anni ’80 su indicazione della Consulta per la Difesa del Mare, organo previsto dalla L. 979/82 a supporto del Ministero della Marina Mercantile. Furono affidati in gran parte all’ENEA, ad Università e ad altri Centri di ricerca. L’ICRAP (Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata alla Pesca, oggi ICRAM), ente di ricerca dello stesso Ministero, aveva il compito di fornire supporto scientifico diretto alla Consulta per la Difesa del Mare. Proprio all’ICRAP la Consulta chiese una serie di ricerche integrative per diverse aree (ad es. per Portofino, per il Golfo d’Orosei e per Punta Campanella), soprattutto per quanto attinente alle informazioni di carattere socio-economico.

In alcuni casi il Ministero considerò sufficienti le conoscenze preesistenti e soprattutto il parere favorevole degli Enti locali e l’appoggio della popolazione: Ustica, la seconda AMP istituita, dopo la “storica” Miramare, fu creata “a furor di popolo” nel 1986, anche grazie ai generosi contributi che lo Stato fornì all’isola a sostegno della nascita e dell’avvio dell’AMP.

Tuttavia la L. 979/82 non sortì l’effetto sperato: errori di valutazione da parte degli Enti proponenti, soprattutto nel prevedere gli effetti della zonazione e del regolamento sulle realtà locali, difficoltà finanziarie, ed un crescente sospetto verso il potere centrale da parte delle popolazioni interessate, portarono ad un lungo periodo di stasi durante il quale, anche se furono condotti gli studi scientifici necessari a supporto dell’istituzione di nuove AMP, non si passò alla parte operativa, ovvero all’identificazione degli Enti Gestori e alla definizione dei rispettivi regolamenti.

In attesa di un regolamento e di un Ente Gestore, nel caso di nuove

istituzioni, lo Stato affidò, *pro-tempore*, come previsto dalla L. 979/1982, alle Capitanerie di Porto le responsabilità di controllo delle AMP, senza tuttavia rinforzarne gli organici in maniera significativa. Questa scelta si rivelò, in parte, punitiva per la crescita del sistema nazionale delle AMP perché, senza uno specifico potenziamento degli organici e delle competenze tecnico-scientifiche, le Capitanerie di Porto hanno potuto svolgere principalmente un'opera di controllo, senza tuttavia avere la possibilità di avviare tutte quelle iniziative gestionali e di coinvolgimento delle realtà locali, necessarie per creare quei processi partecipativi nelle popolazioni locali che sono alla base di ogni forma di gestione del territorio.

Inoltre, in quegli anni si susseguirono in Italia cambiamenti politici e amministrativi tali da stravolgere completamente il quadro operativo previsto dalla L. 979/1982. Basta pensare che nel 1986 fu istituito il Ministero dell'Ambiente, al quale furono attribuite competenze anche in relazione all'istituzione di nuove riserve marine. Pochi anni dopo fu addirittura soppresso il Ministero della Marina Mercantile; per le AMP questo avvenimento fu dirompente:

- le competenze istitutive e di gestione passarono al Ministero dell'Ambiente,
- il Corpo delle Capitanerie di Porto (strategico, come strumento di gestione diretta sul territorio del Ministero di riferimento per quanto attiene alle riserve marine), passò al Ministero dei Trasporti,
- l'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata alla Pesca marittima (ICRAP), rinominato Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ICRAM), Ente di ricerca pubblico di riferimento del Ministero della Marina Mercantile, fu passato per qualche mese sotto l'egida del Ministero delle Politiche Alimentari e poi a quello dell'Ambiente.

La complessa storia politica italiana degli ultimi 20 anni, che ha visto un progressivo decentramento amministrativo ed il passaggio di molti poteri alle Regioni ed agli Enti locali, non ha favorito l'attuazione delle leggi di tutela. Ministeri soppressi, altri istituiti, con

conseguenti passaggi di poteri dalla Consulta per la Difesa del Mare dagli Inquinamenti (soppressa dalla L. 426/1998) all'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare, hanno allungato i tempi istruttori necessari per la raccolta di tutte le informazioni finalizzate all'istituzione delle 20 riserve marine previste, oltre a quello di individuare eventuali altre aree meritevoli di tutela.

Dieci anni dopo la L. 979/1982, fu approvata la legge-quadro sulle Aree Protette (L. 394/1991), che, per la parte relativa alle aree marine, andò ad integrare la precedente, individuando altri 26 nuovi siti di reperimento (Box 3.2), meritevoli di essere protetti con l'istituzione di un'AMP. Successivamente, le Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell'occupazione in campo ambientale (L. 344/1997) integrarono l'elenco dei siti, aggiungendo il Parco Marino Torre del Cerrano, situato lungo la costa abruzzese. Infine con la L. 93/2001 (Disposizioni in campo ambientale) si viene ad aggiungere l'area di Capo Murro di Porco, presso Siracusa, istituita nel 2004 come AMP del Plemmirio.

Anche la legge quadro, pur facendo maggior chiarezza nella complessa questione non sciolse alcuni nodi giuridici ed in particolare le norme relative alla gestione da parte dello Stato o degli Enti locali, favorendo sovrapposizioni di competenze e creando quindi conflittualità.

L'argomento è complesso poiché coinvolge i poteri dello Stato e delle Regioni e l'opportunità o meno che un parco regionale possa gestire o meno un'AMP d'interesse nazionale. Questioni ancor oggi in corso di definizione.

Oggi è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio la struttura preposta alle procedure per i provvedimenti istitutivi ed le azioni riguardanti le AMP già istituite. Esso opera tramite una *Segreteria Tecnica per le Aree Protette Marine*, composta da esperti cui spetta l'istruttoria preliminare per l'istituzione e l'aggiornamento delle AMP, il supporto alla gestione e al funzionamento nonché alla progettazione degli interventi da realizzare anche attraverso finanziamenti comunitari.

Quest'unificazione delle competenze ha determinato una razionalizzazione e semplificazione delle procedure ed un conseguente risparmio in termini di tempo, inizialmente poco efficaci per la presenza all'interno dello stesso Dicastero di due strutture parallele: il *Servizio*

Conservazione della Natura (SCN) e l'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare (ICDM di derivazione dal Ministero della Marina Mercantile). Nel 2004, le competenze relative alle AMP sono passate nelle mani di un'unica nuova Direzione per la Protezione della Natura.

Attualmente (2007) sembra che l'organizzazione del Ministero, il cui nome è cambiato in Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, possa essere nuovamente rivista al fine di consentire alla componente "mare" di avere uno spazio più adeguato.

4. LA PROGETTAZIONE DI UN'AMP

La scelta di un sito d'importanza nazionale per la realizzazione di un'AMP dovrebbe seguire un *iter* logico, effettuando un'analisi approfondita delle valenze ambientali e delle necessità delle popolazioni locali (Kelleher, 1999), considerando il notevole impegno finanziario, scientifico ed organizzativo che prevede la sua istituzione.

Negli ultimi anni, soprattutto negli Stati Uniti ed in Australia, si è lavorato molto alla progettazione e alla creazione di sistemi d'AMP (*networks*), pensati per proteggere le principali emergenze ambientali a scala di bacino. Questo tipo di necessità è stato approntato applicando specifiche tecniche d'analisi dei dati che possono essere distinte in due principali categorie a seconda dell'approccio e della disponibilità di informazione:

- la *gap analysis*, tecnica di analisi pensata per identificare lacune (*gaps*) nella protezione ambientale di ampi settori costieri (è stata applicata dal WWF Mediterraneo all'intero bacino mediterraneo) disponendo di informazioni anche abbastanza modeste;
- i modelli Spexan/Marxan, che partendo da informazioni georeferenziate di dettaglio, utilizzano algoritmi finalizzati alla protezione di realtà che siano rappresentative di tutti gli habitat propri di un determinato settore territoriale (Leslie *et al.*, 2003; Lewis *et al.*, 2003).

La realtà italiana è completamente diversa: la normativa nazionale infatti definisce, *a priori*, le aree di reperimento e solo in un secondo momento si è chiesto alla comunità scientifica di produrre le verifiche necessarie per salvaguardare in modo adeguato i siti già definiti. In altre parole, prima si è identificata un'area e successivamente ci si è chiesto quale fosse la motivazione. Partendo da questi presupposti, "tutti italiani", il primo aspetto che deve essere considerato è costituito dall'estensione della futura area da proteggere, che deve essere abbastanza ampia da includere le principali tipologie ambientali presenti, gli habitat d'interesse protezionistico ed apparire un'unità fisiografica a sé stante.

Le dimensioni delle AMP italiane ad oggi istituite interessano superfici di circa 9- 10.000 ettari, se si escludono le Egadi, decisamente molto più grandi (53.000 ettari) o Portofino e il Miramare, molto più piccole (rispettivamente 372 e 127 ettari) (Cap. 3). In realtà le dimensioni ideali di una AMP, come la sua regolamentazione, sono funzione dei suoi obiettivi istitutivi; a questo proposito vale la pena ricordare che il Parco Nazionale Marino greco di Aloniso, nelle Sporadi Settentrionali, istituito per proteggere una delle più importanti popolazioni di foca monaca del Mediterraneo (Nitadoraki, 2003), il cui areale distributivo è piuttosto ampio, copre una superficie di ben 251.440 ettari.

Tornando all'Italia, in linea di massima, AMP di dimensioni superiori ai 15.000 ettari appaiono difficilmente gestibili, anche per la cronica mancanza di un valido sistema di vigilanza. Proprio l'accessibilità alle diverse parti della futura area protetta (ovvero la distanza da insediamenti urbani ed approdi), costituisce un aspetto essenziale per la progettazione di una AMP. Basta pensare che la ridotta accessibilità può limitare la fruizione (e quindi favorire la salvaguardia del bene) ma, nel contempo, rendere più difficile la vigilanza; al contrario, l'elevata accessibilità ad aree di particolare sensibilità ambientale richiede molta attenzione al fine di ridurre l'impatto negativo di un'eccessiva frequentazione e di possibili interessi socio-economici non sufficientemente attenti alla salvaguardia ambientale.

Un ulteriore aspetto che deve essere considerato a livello preliminare è costituito dalla presenza di insediamenti urbani (anche se di piccole dimensioni) e dall'importanza, per quanto possibile, di evitarne l'inclusione all'interno dell'AMP, a meno che gli abitanti non ne condividano pienamente le finalità. È evidente che la presenza diffusa lungo i litorali di piccoli centri abitati non rende tale condizione facilmente perseguibile in Italia. Un caso emblematico di quanto ricordato è la progettazione di un'AMP su una piccola isola abitata: in questo caso è necessario pianificare con attenzione il flusso turistico e l'integrazione dell'economia locale (pesca, offerta abitativa, artigianato, ecc.) con le esigenze della conservazione proprie dell'AMP.

Una situazione intermedia è costituita dalla realizzazione di un'AMP in un arcipelago composto da alcune isole disabitate; in questo caso, a parità di valenze ambientali in gioco, sarà consigliabile

prevedere l'applicazione delle misure di conservazione più strette proprio per i siti che non ospitano insediamenti abitativi o che rivestono un minore interesse per le comunità locali.

La progettazione di un'AMP deve considerare molteplici aspetti propri della gestione della futura AMP, considerando che l'Ente preposto alla sua gestione dovrà essere in grado di disciplinare opportunamente le attività umane presenti nelle aree interessate dall'AMP: ad esempio, dovrà essere in grado di proteggere le strutture litorali (spiagge, dune, scogliere, ecc.), o essere in grado di agire in modo da rimuovere possibili fonti d'inquinamento di provenienza terrestre. Per questo motivo l'Ente gestore dell'AMP dovrebbe avere competenze gestionali e/o influenza anche sulla fascia costiera prospiciente, consentendo la massima integrazione possibile tra mare e fascia costiera, in una comune unità gestionale là dove sussistano parchi terrestri.

Non sempre questa necessità ha avuto, in passato, risposte efficaci in Italia, soprattutto per problemi legati alla diversa natura degli Enti deputati alla gestione delle aree protette nelle loro componenti terrestri e marine e alla loro afferenza a diverse Direzioni, anche se di uno stesso Ministero. È questo un problema non secondario, in quanto molte aree terrestri prospicienti le AMP nazionali sono di diritto provinciale o regionale ed è spesso difficile superare logiche istituzionali gerarchiche, fondate sul prevalere del livello istituzionale che ha promosso l'una o l'altra forma di tutela.

In estrema sintesi, la scelta di un sito dove istituire una nuova AMP dovrebbe essere effettuata considerando i seguenti criteri di:

- opportunità;
- valenza scientifica;
- valenza socio-economica.

Criteri d'opportunità

L'opportunità di istituire una AMP può essere sia sociale che ambientale. In genere il criterio d'opportunità riguarda soprattutto l'ambiente sociale in cui si agisce. Se questo è favorevole, gli Enti locali ed in particolare le Municipalità interessate agiranno con rapidità

e decisione, arrivando persino a sollecitare direttamente l'intervento dello Stato (come sta accadendo da diversi anni per alcune aree di reperimento) mentre, in caso contrario, gli impedimenti e le lungaggini amministrative potranno divenire ostacoli insuperabili.

L'opportunità ambientale è in generale rappresentata dalla necessità di intervenire d'urgenza con la protezione di un sito, nel caso in cui un'area di notevole valenza naturalistica sia minacciata da iniziative che ne possano provocare il degrado ambientale. L'intervento, che in questo caso deve essere tempestivo, è più facile se le condizioni socio-economiche esistenti *in loco* lo facilitano, e l'area presenta caratteristiche di facile protezione e difendibilità. La presenza, nella zona, di specie stanziali ad alto rischio d'estinzione (ad es., la foca monaca) o di spiagge di nidificazione d'uccelli o tartarughe marine, sono certamente motivi d'urgenza che suggeriscono la realizzazione di un'AMP o la messa in atto di specifiche misure di tutela.

Un caso emblematico è rappresentato dalla *Spiaggia rosa* di Budelli, isola dell'Arcipelago della Maddalena, la cui continua frequentazione da parte dei turisti stava mettendo in pericolo la sua peculiarità: il colore rosa dato dall'abbondanza, tra i granelli di sabbia, del rosso protozoo *Miniacina miniacea*. La raccolta indiscriminata di sabbia, presa come souvenir dai turisti, è stata evitata solo mediante l'applicazione di un provvedimento *ad hoc* di tutela molto restrittivo (Cap. 9).

Criteri scientifici

I criteri scientifici sono determinati dal valore ambientale degli ecosistemi e delle specie che vivono nell'area presa in considerazione, e rappresentano il principale strumento di persuasione delle comunità locali. Tale azione, tuttavia, deve essere supportata da un'efficace informazione, perché la popolazione locale spesso non è in grado di valutare l'importanza ambientale dell'area in cui vive.

Naturalmente alcune specie, quali quelle bandiera (*flag species*) ad esempio (Cap. 12), offrono maggiori possibilità d'intervento di altre, in quanto meglio note ed apprezzate dal grande pubblico o rese "simpatiche" da campagne di stampa. In Mediterraneo, la foca monaca, i

delfini, la cernia e la prateria di posidonia ne sono esempi concreti. Ultimamente anche i pesci cartilaginei (squali e razze) sono rientrati in questo ristretto gruppo, e le AMP vengono considerate, in molte Nazioni, siti d'elezione ove proteggere queste specie, sempre più difficili da incontrare a causa dell'eccessiva pressione antropica esercitata nelle acque costiere (interazione con gli attrezzi pesca, prelievo diretto, ecc.) e per la loro scarsa prolificità (Bonfil, 1999).

Oltre alla presenza di specie di particolare sensibilità o in pericolo, la scelta di un sito dovrebbe essere definita anche sulla base dell'esistenza d'ambienti o habitat di grande interesse scientifico per la loro rarità o ricchezza. Ad esempio, certi tratti di costa della Sardegna (Capo Caccia) sono ricchi di grotte marine (talvolta anche sfruttate turisticamente), queste costituiscono un ambiente raro in Mediterraneo: è quindi evidente che questa specificità richiede l'attivazione di uno specifico programma di conservazione.

I principali criteri scientifici utilizzati per valutare l'importanza di un'AMP nel suo complesso o per identificare siti di particolare valenza ambientale al suo interno, sono i seguenti:

- *Integrità*: misura il grado d'assenza di disturbo o alterazione determinata dalle attività umane. In realtà, poiché le aree non disturbate o modificate dall'uomo sono divenute molto rare, in Italia quest'indice è importante anche al fine di valutare la necessità di recuperare un sufficiente grado di naturalità.
- *Rappresentatività*: fornisce un valore dell'importanza di una determinata area nell'ospitare un certo popolamento o una specie particolare; habitat o specie protette o in pericolo, la cui distribuzione o le cui popolazioni dovessero essere ospitate in misura importante in una determinata area, sono in grado di conferire a questa ultima una particolare valenza ambientale; il termine *rappresentatività* può essere utilizzato anche per indicare che una determinata AMP può servire da *riferimento e monitoraggio* per valutare possibili modificazioni ambientali che si dovessero verificare in aree simili, non soggette a misure di conservazione.
- *Unicità*: indica la presenza nell'area di comunità in pericolo, rare o assenti in altri siti.

- *Diversità*: rappresenta il grado di ricchezza di popolamenti, habitat, comunità o specie all'interno dell'area da proteggere.
- *Dipendenza*: fornisce un valore di quanto un ecosistema o una specie dipende, per una parte o per il complesso del proprio ciclo vitale, dall'integrità del territorio compreso nell'area.
- *Criticità*: serve ad indicare la valenza di un determinato sito per presenza di specie rare (generalmente endemiche).
- *Autonomia*: è legata alla possibilità, per un'area, di funzionare come entità ecologica autosufficiente, quindi con maggiore facilità di protezione.
- *Produttività* (non considerando le attività socio-economiche): costituisce il livello con cui i processi produttivi dell'area contribuiscono al benessere dell'uomo ed alla sopravvivenza delle specie (ad es., le praterie di *Posidonia*, *nurseries*, ecc).
- *Vulnerabilità*: misura la sensibilità dell'area ad impatti di tipo naturale ed antropico: aree che ospitano popolamenti caratterizzati da una limitata tolleranza alle variazioni delle condizioni ambientali risultano più vulnerabili.

Criteri socio-economici

L'istituzione di una nuova AMP determina rilevanti implicazioni di carattere socio-economico. La sua progettazione deve essere impostata sulla base di un'approfondita analisi delle componenti sociali ed economiche in gioco e applicando criteri che possano essere resi comprensibili in modo efficace alle popolazioni locali, spesso timorose che l'istituzione di un'AMP implichi un'eccessiva limitazione delle attività economiche presenti e future. I principali criteri socio-economici che andrebbero considerati nella progettazione di una nuova AMP dovrebbero afferire alle seguenti categorie:

- *Benefici economici e/o perdite*: per valutare il livello d'influenza (positiva e/o negativa) dell'iniziativa sulle principali componenti economiche locali, a breve e a lungo termine (economia verde).
- *Ricreazione*: per stimare la capacità di un'area protetta di fornir-

re opportunità di svago e di divertimento, grazie alle sue caratteristiche naturali.

- *Turismo*: per valutare la potenzialità del sito per supportare l'avvio di forme di turismo compatibili con le finalità di conservazione.
- *Accettabilità sociale e conflitti d'interesse*: per determinare l'interesse che l'eventuale istituzione suscita nella popolazione locale, per valutare l'indice d'applicabilità di specifiche misure di conservazione.
- *Salute pubblica*: per stimare il grado con cui la protezione dell'area può contribuire a ridurre i problemi di salute legati all'inquinamento.

L'analisi della lista di aree di reperimento fornita dalla legislazione nazionale sembra indicare che il legislatore italiano, a parte pochi casi, abbia fatto una scelta di tipo paesaggistico. Infatti la maggior parte delle aree identificate (piccole isole e promontori) presenta caratteristiche paesaggistiche di grande bellezza: in alcuni casi questi siti sono realtà turistiche di fama internazionale. Coloro i quali hanno segnalato queste aree hanno operato basandosi soprattutto sul valore estetico del panorama (sia emerso che subacqueo), secondo una logica legata all'*ecologia del bello*: proteggo una certa area per la sua bellezza e perché ancora in uno stato di buona conservazione (Boero, 2007). Tuttavia proprio questo criterio è spesso uno dei più criticati dalle Autorità locali contrarie all'istituzione dell'AMP; è molto frequente che gli amministratori locali d'aree di reperimento dichiarino che l'istituzione di una nuova AMP non è necessaria per il sito di loro competenza. Essi giustificano questa tesi adducendo la capacità gestionale delle realtà locali, principale motivo (a loro avviso) dell'attuale elevata valenza ambientale e paesaggistica del sito in questione. In altri termini, essi sostengono di essere in grado di preservare il sito in questione senza avere bisogno d'ulteriori misure di protezione proposte/indicate dallo Stato. Prendendo in considerazione l'attuale lista d'aree istituite e di reperimento, è possibile rilevare che, in linea di massima, il legislatore ha preferito tutelare i fondi rocciosi. Questi ultimi costituiscono una frazione quantitativamente molto ridotta dei fondali marini (basta pensare allo sviluppo spaziale dei fondi mobili), ma di straordinaria rile-

vanza per quanto riguarda la biodiversità che, ancor oggi, non è completamente nota, soprattutto a causa della variabilità delle condizioni ambientali che caratterizzano i fondi duri, spesso determinata proprio dalle comunità che li popolano (Box 4.1).

Va, infine, sottolineato che solo un'analisi dei costi-benefici può consentire di valutare la convenienza economica del progetto costituito dalla istituzione di una nuova AMP, sviluppando strategie socio-economiche congruenti con le sue finalità.

Box. 4.1. Perché proteggere i fondi duri.

Lungo una falesia, l'andamento dei fattori climatici ed edafici, cui la distribuzione degli habitat è legata, non è mai regolare e prevedibile per il diverso grado di confinamento, orientamento, esposizione, asperità e natura del substrato. Quest'insieme di variabili determina una ricchezza di situazioni che favorisce una diversificata struttura (anche tridimensionale) dei popolamenti e, conseguentemente, un'alta biodiversità.

A quest'importanza scientifica, dobbiamo sommare un notevole valore economico. Tralasciando gli aspetti legati alla pesca, che restano comunque rilevanti in quanto i fondi duri ospitano una fauna di gran valore commerciale, preme sottolineare l'importanza che questi ambienti assumono come zone d'attrazione per attività di fruizione quali la balneazione e la subacquea. Purtroppo, l'aumento incontrollato dell'attività di pesca a strascico nelle zone limitrofe ha provocato in passato e continua a determinare danni gravissimi a queste comunità, con la distruzione delle forme massive e per i processi di risospensione dei sedimenti, che aumentando significativamente la torbidità dell'acqua.

Negli ultimi decenni anche l'attività subacquea ha determinato un impatto che solo attualmente inizia ad essere oggetto di studio. Se mal condotta, essa determina la distruzione quasi inevitabile delle maggiori concrezioni biogeniche del coralligeno con l'instaurarsi di forti processi di disequilibrio floro-faunistico, determinati dalla variazione, in abbondanza, di alcune specie algali o la proliferazione d'organismi demolitori e, in particolare, di spugne perforanti (clionidi). Inoltre i subacquei, effettuando un prelievo mirato delle specie più appariscenti (spugne, corallo rosso, gorgonie, briozoi, molluschi, stelle e ricci di mare) hanno spesso provocato un impoverimento ed una banalizzazione delle comunità, con un conseguente cambiamento del paesaggio sommerso (*seascape*).

Gli studi più aggiornati evidenziano, infatti, che i *decision makers* sono sempre più consapevoli che le strategie di gestione del territorio devono essere basate sia su aspetti ecologici che socio-economici e che il “governo” dei molteplici interessi che gravano intorno ad un'AMP deve considerare seriamente l'impatto che le decisioni hanno sul funzionamento degli ecosistemi e sulla biodiversità del sito (Brody *et al.*, 2004).

La fase conoscitiva

Una volta decisa l'istituzione di un'AMP, tra quelle elencate nelle aree di reperimento, è richiesta un'approfondita conoscenza delle caratteristiche ecologiche e degli aspetti socio-economici del sito prescelto. È necessario che un gruppo d'esperti (ambientalisti, biologi, geologi, architetti, ingegneri ambientali, esperti di diritto, socio-economisti, ecc.) lavori sinergicamente, per valutare tutte le complesse interazioni esistenti o che possono sorgere con l'istituzione.

È importante ricordare che il successo di un'AMP dipende dal reale coinvolgimento delle realtà locali al raggiungimento dei suoi obiettivi. Quindi, proprio a partire dalla fase pre-conoscitiva, è necessario avviare contatti con gli amministratori e con gli esponenti delle comunità locali, delle associazioni di categoria e delle principali associazioni per iniziare ad inquadrare le problematiche locali ed avere una prima idea delle caratteristiche non solo ambientali, ma anche socio-economiche dell'area.

Gli studi di fattibilità

Gli studi di fattibilità devono essere condotti in tempi sufficientemente brevi. Ciò per far fronte alle necessità imposte dalla conservazione di un fragile patrimonio naturale e, al tempo stesso, dare alla popolazione locale la sensazione di un impegno concreto dello Stato nel voler realizzare l'AMP. Tali indagini, che rientrano nel complesso degli studi interdisciplinari sulla fascia costiera, sono fondamentali per identificare potenziali conflittualità nell'uso del territorio e delle risorse naturali, nonché eventuali effetti dannosi, anche cumulativi, provocati dalle attività umane sull'ambiente. La multidisciplinarietà e lo

sforzo richiesti possono sembrare onerosi (Box 4.2), tuttavia bisogna considerare che di frequente molti dati sono già disponibili.

Lo studio di fattibilità deve, per prima cosa, esaminare la letteratura già esistente sull'area e successivamente svolgere gli approfondimenti necessari per completare il quadro conoscitivo, dando priorità alla ricerca relativa ad aspetti indispensabili per la formulazione del Piano di Gestione.

Box 4.2. I punti necessari per arrivare al quadro conoscitivo necessario alla progettazione.

- localizzare il sito ed identificare i suoi rapporti con il territorio e con l'ambiente circostante (con corredo cartografico);
- definire lo "statuto" del sito (ovvero la rilevanza amministrativa), accompagnato da una descrizione analitica dei suoi limiti geografici ed ambientali (evidenziando anche eventuali incoerenze tra limiti amministrativi e caratteristiche ambientali);
- sviluppare l'analisi di vincoli di carattere normativo, giuridico, amministrativo e/o di vincoli di carattere finanziario o di disponibilità di risorse umane da parte del futuro organismo di gestione.
- ricostruire il regime fondiario dei suoli interessati e dei loro usi in atto (con corredo cartografico).
- sviluppare l'analisi dell'ambiente fisico e geologico (approfondendo aspetti quali clima, geologia, geomorfologia, pedologia, idrografia superficiale e profonda, qualità delle acque), con l'individuazione e descrizione sommaria delle "unità ambientali" che servirà, da un lato, ad avere un quadro sintetico delle caratteristiche ambientali dell'area, e dall'altro, per disporre di chiari riferimenti per le politiche di gestione;
- descrivere le caratteristiche biologiche del sito (tipologia degli habitat, formazioni vegetali ed animali dominanti), il tutto corredato da specifiche cartografie tematiche;
- valutare la biodiversità con un'analisi delle specie vegetali ed animali presenti, basato sulla bibliografia esistente e su studi specifici;
- valutare del grado di naturalità, fragilità e rarità degli habitat, delle specie e del patrimonio geologico, con particolare riferimento a liste europee di habitat e di specie rare e minacciate, (direttiva "Uccelli selvatici" e "Habitat"), convenzioni internazionali (Berna, Bonn, etc.) e "Red data book" dell'IUCN e valutare l'esistenza di siti all'interno dell'area di riferimento che possano avere particolare valenza per specie protette o in pericolo;

Box 4.2 segue

- ricostruire l'evoluzione storica dell'ambiente naturale, evidenziando il ruolo delle attività antropiche sull'attuale biodiversità, nonché gli impatti generati da attività passate e presenti, con particolare riferimento alle dinamiche naturali della vegetazione e di altri processi naturali (eutrofizzazione, erosione, interrimento, etc.);
- descrivere l'ambiente socio-economico, con particolare riferimento alle dinamiche demografiche e insediative, alle attività tradizionali (pesca professionale e sportiva) ed a quelle di recente affermazione, alle ricadute sulle attività antropiche dell'istituzione dell'area protetta, all'influenza di centri urbani e/o produttivi esterni, ecc.;
- censire il patrimonio storico e architettonico e descriverne le relazioni con il territorio e con l'ambiente;
- valutare l'attrazione turistica del sito;
- descrivere sinteticamente il sito applicando un approccio ecosistemico, in grado di fornire uno schema interpretativo delle caratteristiche dell'area, tenendo conto del sistema di relazioni presenti tra le differenti unità ambientali all'interno dell'area protetta e di quelle tra esistenti tra area protetta e contesto a contorno (la descrizione potrà essere corredata da foto, schemi e cartografie);
- redigere una bibliografia inerente direttamente o indirettamente il sito, predisponendo i documenti cartografici (e delle foto aeree) disponibili.

Studi più esaustivi potranno essere oggetto di specifici programmi a lungo termine, facenti parte del Piano di Gestione stesso.

In alcuni casi l'analisi dei dati disponibili può essere già utile a definire un primo schematico inquadramento delle valenze in gioco, utile da discutere con gli interlocutori privilegiati.

Da un punto di vista pratico, l'analisi dell'esistente deve essere affrontata per macrosettore disciplinare (chimico-fisico, biologico ed antropico), anche se le informazioni ad essi afferenti dovranno essere strettamente correlate.

Questi studi devono riguardare l'intero complesso del sistema ambientale costituito dai bacini imbriferi nella porzione continentale e, per quanto riguarda la parte a mare, da adeguate porzioni dei bacini di sedimentazione afferenti. Ciò in ragione della strettissima interdipendenza tra i parametri fisici, chimici, biologici ed ecologici dell'ambiente marino, ed i fenomeni naturali e le attività antropiche presenti lungo le coste e nell'entroterra.

Va definito sia il reticolo idrografico, sia quantità e la qualità delle acque che giungono nel tratto di mare interessato, consentendo in tal modo le più opportune azioni di prevenzione e di risanamento dagli inquinanti.

È poi necessario descrivere le caratteristiche naturali ed i fenomeni antropici più rilevanti all'interno degli ambiti territoriali prospicienti l'istituenda AMP. Sotto tale profilo si ritiene che gli aspetti relativi all'istituzione ed alla successiva gestione non possano essere definiti senza avere prima individuato e identificato le interrelazioni tra le aree marine interessate e l'ambiente terrestre circostante.

La conoscenza i processi chimico-fisici ed ecologici è essenziale per identificare eventuali habitat critici. L'esame di tali processi può essere molto complesso, a causa della carenza d'informazioni sulla dinamica degli ecosistemi marini e costieri del Mediterraneo.

Lo studio dei processi ecologici è fondamentale per conoscere l'ecologia e la distribuzione delle specie, informazioni a loro volta necessarie per intraprendere idonee misure di protezione. In altri termini: l'identificazione dei siti importanti dal punto di vista ecologico fornisce un'indicazione di cosa gestire, mentre la conoscenza dei fenomeni e delle relazioni ecologiche in gioco permette di definire le modalità gestionali.

La cartografia ambientale

La cartografia ambientale riveste un ruolo di centrale importanza sia per gli aspetti di ricerca di base (per la conoscenza della distribuzione spaziale degli ecosistemi), sia per aspetti finalizzati, legati, ad esempio, a necessità d'intervento e gestione. Essa deve privilegiare gli aspetti geomorfologici e bionomici: i primi danno informazioni sulla conformazione del fondale, i secondi sulla distribuzione dei popolamenti bentonici nelle acque dell'AMP.

Le metodologie di studio applicate per preparare le cartografie dei fondali possono essere diverse e in larga parte dipendono alle dimensioni dell'AMP e dalla scala di restituzione delle informazioni (Bianchi *et al.*, 2004). Di norma si tende a realizzare carte tematiche a scala 1:5.000 o 1:10.000, a seconda delle dimensioni del sito da proteggere.

Per quanto riguarda la cartografia biocenotica, essenziale per la progettazione, esiste ormai in Mediterraneo un'ampia letteratura al riguardo che si rifà alla terminologia ed al simbolismo proposto da Meinesz *et al.* (1983). A questo proposito si ricorda che le carte biocenotiche normalmente contengono informazioni la cui precisione dovrebbe essere ricadere in un intervallo di scala compreso tra 1:500 e 1:5.000. Al di sopra di questo *range* si parla di carte bionomiche (ad esempio per carte a scala 1:10.000) (Fig. 4.1).

Fino ad una decina di metri di profondità è possibile utilizzare metodi aerofotogrammetrici, per riconoscere i limiti delle spiagge sommerse, il limite superiore delle praterie di posidonia e la distribuzione dei fondi rocciosi.

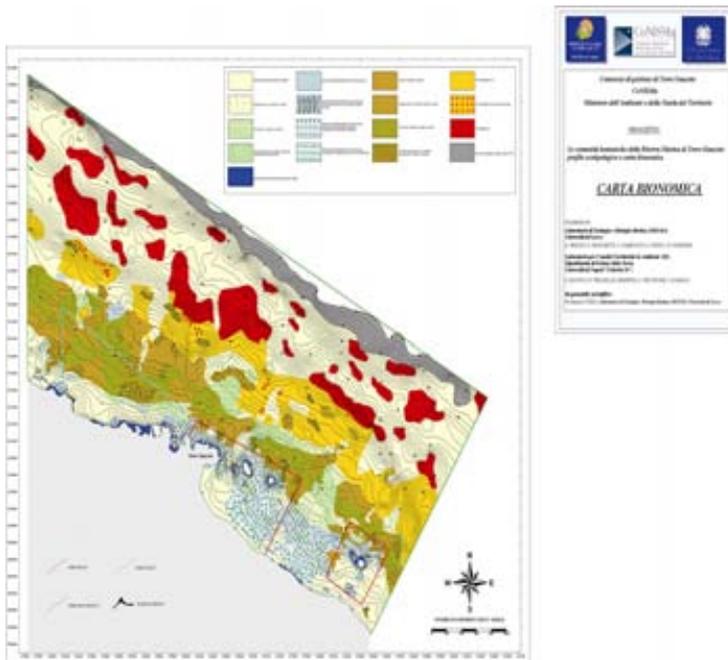


Figura 4.1. Esempio di carta bionomica: la carta della AMP di Torre Guaceto, che ne mostra la distribuzione dei popolamenti dei fondali.

Più in profondità è necessario affidarsi a metodi acustici (*side scan sonar, multibeam*) che permettono, attraverso l'interpretazione di sonogrammi, di riconoscere la geomorfologia del fondale, la distribuzione della praterie sommerse ed anche la presenza, sul fondo, di possibili strutture (relitti, catenarie, condotte sottomarine ecc.).

Sul fango è anche possibile evidenziare gli effetti della pesca a strascico in quanto i divergenti delle reti lasciano, su fondo, solchi caratteristici. All'indagine subacquea, con l'immersione diretta o utilizzando R.O.V. (*remote operative vehicle*), oltre i 40 m di profondità, è affidata l'identificazione delle biocenosi bentoniche ed il riconoscimento (verità mare) delle strutture identificate con le tecniche di foto-interpretazione ed acustiche.

Recentemente, la Regione Liguria, prima in Italia, ha pubblicato la descrizione e la cartografia delle praterie di *Posidonia oceanica* e dei principali popolamenti della sua fascia costiera in scala 1:10.000 (Diviacco & Coppo, 2006).

Il Sistema GIS

Le principali informazioni raccolte devono confluire in uno specifico sistema operativo georeferenziato (GIS) (Tunesi *et al.*, 2002). Questo strumento informativo deve essere concepito in modo da consentire le seguenti attività:

- gestire la cartografia di base;
- georeferenziare i dati (attribuire ad ogni elemento le sue coordinate spaziali reali);
- effettuare collegamenti tra informazioni di diversa natura;
- elaborare le informazioni (attraverso associazioni e sovrapposizioni) secondo le finalità prefissate caso per caso;
- riportare tutte le elaborazioni su base cartografica, alla scala desiderata.

Il GIS deve essere predisposto in modo da diventare lo strumento di base per la gestione del "territorio" dell'AMP, sia dal punto di vista amministrativo che scientifico e didattico (Cap. 12).

Studi per la definizione di standard progettuali

Gli studi di supporto all'istituzione di una nuova AMP costituiscono anche la base conoscitiva che consentirà al futuro Ente Gestore di disporre d'elementi di valutazione, criticamente analizzati e sintetizzati, sui quali basare le proprie decisioni.

La ricerca scientifica svolge un ruolo strategico negli studi finalizzati all'istituzione di una nuova AMP perché ha il compito di acquisire, sintetizzare ed integrare gli elementi necessari alla decisione. Dalla sua istituzione, l'ICRAM lavora su questo argomento e Tunesi *et al* (2005) hanno messo a punto un approccio metodologico per definire gli standard di riferimento per la conduzione di studi conoscitivi e progettuali di supporto alla zonazione delle AMP italiane, mediante la formulazione di specifiche tipologie di studio e procedure d'analisi basate su criteri scientifici rigorosi e che supportino il Ministero dell'Ambiente nella valutazione e nella decisione in materia di zonazione di AMP.

Ottimizzando l'approccio formulato per definire le proposte di zonazione delle AMP dell'Isola dell'Asinara, de l'Arcipelago della Maddalena (ICRAM, Ministero dell'Ambiente-ICDM, 1999; 1999b) e di Portofino, l'ICRAM ha sviluppato un'analisi spaziale multicriterio (Villa *et al.*, 2002), concepita, in collaborazione con ricercatori dell'*Institute for Ecological Economics, University of Maryland*, per determinare l'idoneità delle diverse zone ai differenti livelli d'uso e conseguentemente i livelli di protezione. Questa tecnica permette di analizzare dati scientifici raccolti sul campo con le priorità manifestate dai diversi utenti della futura AMP, integrandone le informazioni. Si favorisce, così, la definizione e la riconciliazione dei possibili conflitti determinati da usi diversi di una stessa risorsa.

Generalmente, l'applicazione dell'analisi a criteri multipli riguarda la pianificazione urbana e territoriale, allo scopo di fornire ai pianificatori un *set* di scelte obiettive e "informate", e di considerare preferenze sociali, necessità di sviluppo e necessità di conservazione. Nel caso in oggetto, l'analisi a criteri multipli è stata accoppiata all'analisi spaziale con sistemi informativi geografici, per confrontare la concordanza di una configurazione territoriale, reale o ipotizzata, con una *set* d'obiettivi stabiliti.

Questa combinazione evidenzia la seconda particolarità della tecnica

messa a punto: l'identificazione delle zone in cui sarà articolata la nuova AMP non è fatta a priori, sulla base di indicazioni biocenotiche o di unità o settori più o meno uniformi per quanto attiene alla geomorfologia o alle caratteristiche oceanografiche; è l'analisi dell'insieme delle informazioni raccolte, ambientali e socio-economiche, che porta all'identificazione di ambiti di valenza omogenea che, in funzione delle loro caratteristiche, saranno più affini a specifici livelli di protezione (Zone A, B, C).

L'applicazione di quest'approccio richiede le seguenti tipologie d'informazione:

- misure quantitative o semi-quantitative (classi) per ogni variabile che si ritiene importante prendere in considerazione o che si considera rilevante ai fini degli obiettivi istitutivi dell'AMP;
- definizione semi-quantitativa delle priorità per ogni "scenario" o livello di zonazione, sotto forma di un *set* di pesi numerici per ogni variabile presa in considerazione; il valore assoluto del peso esprime l'importanza relativa di ogni variabile, il segno ne indica l'influenza all'interno di ogni singolo scenario.

Lo sviluppo di questo tipo d'analisi si articola in momenti successivi:

- Definizione delle variabili;
- Dichiarazione degli obiettivi;
- Calcolo delle mappe di concordanza che forniscono una rappresentazione sintetica della compatibilità tra i livelli di protezione considerati e le specificità dell'area di studio.

L'applicazione di questo metodo porta alla formulazione di una proposta preliminare di zonazione (Cap. 5), da sottoporre al confronto con gli interlocutori privilegiati locali per essere ulteriormente affinata.

5. LA ZONAZIONE DELLE AMP

La zonazione di un'AMP costituisce il momento di sintesi delle analisi ambientali, socio-economiche ed urbanistiche che sono state condotte nella fase preparatoria (Cap. 4). Essa deve essere in grado di rispondere alle esigenze proprie della conservazione dell'ambiente naturale e, nello stesso tempo, consentire, per quanto possibile, la fruibilità delle risorse, regolando le attività umane. La zonazione riguarda scelte delicate, che non possono basarsi esclusivamente su considerazioni opportunistiche, amministrative o d'indirizzo economico-sociale, ma devono innanzitutto garantire la migliore tutela possibile del sito che dovrà essere protetto.

In altri termini con la zonazione si devono individuare, sulla base dei dati acquisiti durante la fase conoscitiva, le zone in cui pianificare le attività economiche realizzabili (turismo, pesca, nautica, subacquea) entro i vincoli determinati dall'istituzione dell'AMP stessa.

In sintesi, la zonazione deve portare alla:

- conservazione efficace di aree particolari (siti ad alta diversità biologica, habitat critici per alcune specie in pericolo, aree di riproduzione o accrescimento, ecc.);
- separazione delle attività ricreative compatibili ed incompatibili;
- controllo selettivo delle attività, con una pianificazione dei processi produttivi;
- recupero di eventuali aree danneggiate.

In generale, ogni AMP è divisibile in almeno due zone: quella *centrale*, che comprende il settore più importante ai fini della conservazione, e quella che viene usualmente definita zona *cuscinetto*, che circonda la prima e la protegge dalle pressioni esterne, attuando una sorta di protezione concentrica; questa a sua volta può essere suddivisa in due zone, la più esterna delle quali è detta *Riserva parziale*.

Ovviamente questo è un approccio teorico, che può trovare difficoltà applicative, soprattutto nelle piccole isole, dove la zona centrale è rappresentata dalla fascia costiera, mentre la zona cuscinetto risulterà

forzatamente più esterna: in questo caso, a meno che non si tratti di isole disabitate, la protezione concentrica è inapplicabile perché andrebbe ad interferire con le attività che si svolgono nei centri abitati.

Per quanto riguarda i confini verso il mare aperto, la protezione dovrebbe teoricamente spingersi fino alla batimetrica dei 200 metri, riconosciuta come limite inferiore della piattaforma continentale, anche se tale limite può notevolmente variare in funzione della realtà geomorfologica della singola AMP. In realtà, in Italia, il limite esterno delle AMP difficilmente si spinge oltre la batimetrica dei 50 metri, o oltre al limite della distanza di tre miglia dalla costa, consentendo un controllo più agevole e, soprattutto, evitando di interferire con la pesca a strascico, attività consentita per legge, al di là di questi limiti.

In generale in Italia, la zonazione è articolata su tre livelli (Figg. 5.1, 5.2), a diversa gradualità protettiva:

Zona A di Riserva Integrale: è il vero cuore della AMP, il luogo con i più alti valori ai fini conservativi che deve essere protetta da qualsiasi forma d'utilizzo da parte dell'uomo (*no entry – no take zone*). La zona A deve essere abbastanza estesa da includere il maggior numero possibile d'ambienti: in realtà in Italia la superficie delle zone A non supera mediamente il 5% dell'estensione totale dell'AMP (Fig. 5.4). Alcune AMP istituite hanno più di una zona A (Fig. 5.2). In queste aree è permesso l'accesso al solo personale dell'AMP e scientifico per lo svolgimento d'attività di servizio e di ricerche autorizzate.

Un discorso a parte riguarda i Parchi Nazionali che, nella loro autonomia possono realizzare una zonazione più articolata come nel caso dell'Arcipelago della Maddalena (Fig. 5.3).

Zona B di Riserva Generale: dovrebbe ospitare i siti di particolare valore per la conservazione e che possono essere in stretta relazione con la zona A. Qui l'accesso umano può essere consentito, previa applicazione di specifiche misure di controllo. Quindi questa tipologia di zona prevede la conduzione di attività ricreative ed economiche (balneazione, nautica, pesca professionale e sportiva, subacquea) sia pure in modo controllato e rispettoso dell'ambiente. Attualmente questa tipologia rappresenta circa il 30% dell'estensione totale delle AMP istituite.



Figura 5.1. Schema di zonazione dell'AMP Portofino.

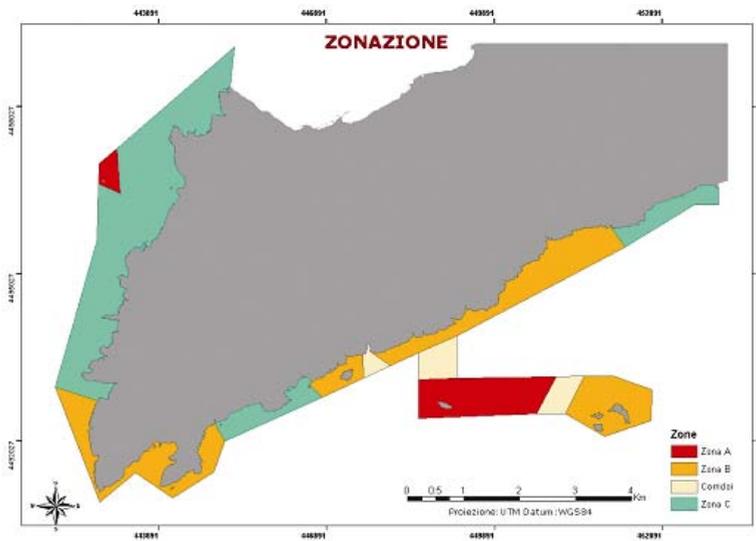


Figura 5.2. Schema di zonazione dell'AMP di Punta Campanella dove sono state realizzate 2 zone A.

Zona C di Riserva Parziale: questa tipologia, che costituisce la maggior parte di una AMP, dovrebbe funzionare da cuscinetto rispetto alla costa non protetta e quindi dovrebbe “contornare” le precedenti; in queste zone si dovrebbe attuare un’attenta azione di controllo delle attività umane. In generale è consentita la navigazione da diporto, l’accesso a motore a velocità ridotta, la pesca professionale e la pesca sportiva opportunamente disciplinate.

Lo schema di riferimento delle attività consentite nell’ambito di un’AMP è presentato nel Box 7.1.

La zonazione può anche prevedere la possibilità d’effettuare una *rotazione delle attività d’uso* consentite nelle diverse zone. Questo tipo di approccio, molto applicato ad esempio nelle acque della Corsica, nonostante sia stata caldeggiato soprattutto per favorire la gestione delle attività di prelievo (Tunesi *et al.*, 2004), al momento non è stato ancora applicato in Italia. Questa classificazione può ovviamente subire modificazioni dettate dalle diverse condizioni ambientali e socio-economiche della zona: la zonazione dell’AMP delle Isole Egadi, ad esempio, prevede una zona “D” di protezione molto ampia, con un grado di tutela provvisorio e quella delle Secche di Tor Paterno, in Lazio, non ha zone A.

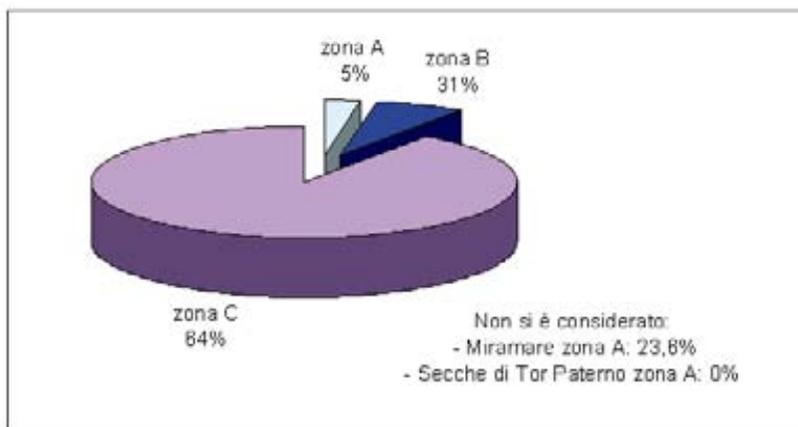


Figura 5.4. Composizione percentuale delle superfici delle diverse zone delle AMP italiane. Oltre il 60 % del territorio (zona C) è sottoposto ad una regolamentazione relativamente poco restrittiva.

L'ICRAM ha proposto, nell'AMP dell'Isola dell'Asinara, una zonazione a 4 livelli la cui particolarità è costituita da una differenziazione all'interno della zona A (considerata come *no-take*) (ICRAM, 1999b). In questa proposta, oltre alla "classica" zona A, nella quale non è possibile né il prelievo né l'accesso, viene proposta una zona A2, per la quale è previsto il divieto di ogni forma di prelievo, ma la possibilità di effettuare visite guidate (*entry-no take zone*), allineando in questo modo la zonazione italiana a quella già in essere nella maggior parte delle AMP mondiali.

La proposta dell'ICRAM è basata sul fatto concreto che solo la "*entry no-take zone*" permette al pubblico di rendersi direttamente conto degli effetti positivi della protezione e aumentane quindi il consenso nei confronti dell'AMP. Solo in aree soggette a questa tipologia di zonazione, il turismo subacqueo può facilmente valutare l'effetto della protezione, apprezzando la presenza di un popolamento ittico nettamente superiore in termini di diversità e taglia rispetto agli ambienti non protetti (Cap. 12). Questo livello di protezione costituisce un notevole plus-valore per l'AMP stessa, sia perché le consente di polarizzare il turismo subacqueo, sia perché in grado favorire una maggiore crescita di una coscienza ambientale nei visitatori.

Metodologie per elaborare la proposta di zonazione

Non esistono ancora criteri standard per razionalizzare la zonazione di un'AMP poiché le variabili in gioco sono veramente molte e, soprattutto, alcune di queste non sono di "tipo scientifico". La maggior parte dei metodi utilizza, comunque, *l'analisi multicriterio* (MCA) che permette di combinare informazioni eterogenee (dati quantitativi possono essere analizzati contro informazioni di tipo semi-quantitativo e classificate in ranghi). L'analisi multicriterio si basa sull'uso di matrici a punteggio, assegnato ai vari settori geografici che compongono l'AMP. A ciascun settore e per ciascuna categoria (in parte riconducibili ai criteri d'opportunità, scientifici e socio-economici, discussi nel Cap. 4) si assegna un valore numerico, che può variare da 0 (settore non significativo per quella determinata variabile) a 2, o 3 per i settori che presentano livelli di qualità molto elevati, in funzione dei risultati

ottenuti nelle indagini condotte durante la fase conoscitiva.

Diviaco & Tunesi (1991) avevano applicato una parte di questi criteri nella formulazione della proposta di zonazione dell'AMP Portofino, passando attraverso le seguenti fasi:

- identificazione dei confini dell'area, individuata in base a criteri geomorfologici, naturalistici ed ecologici;
- suddivisione della fascia marina in settori distinguibili per aspetti oceanografici e sedimentologici (tre nel caso del Promontorio di Portofino: fronte orientale, meridionale, occidentale);
- identificazione di unità ambientali sub-omogenee all'interno dei settori identificati al punto precedente (insenature o tratti di mare);
- classificazione delle singole aree in base all'analisi dei valori in esse racchiusi attraverso l'impiego di matrici a punteggio.

Nell'ambito di questo studio della fine degli anni '80, fu preso come riferimento quanto proposto da Salm & Clark (1984), opportunamente adattato al Mediterraneo. Il processo fu condotto confrontando, per le diverse aree, i *valori economico-ricreativi* con quelli di *conservazione*, grazie all'utilizzo di matrici a punteggio (Box 5.1). Ciò permise di disporre di un metodo semplice e robusto per identificare la vocazione delle diverse aree in base alla *segregazione d'attività incompatibili*. I parametri scelti per sintetizzare il *valore economico-ricreativo* sono stati:

- valore paesaggistico, che implica un'elevata copertura di popolamenti vistosi, varietà ed interesse dei fondali e delle coste, trasparenza delle acque (valori compresi tra 0= basso e 2= alto valore paesaggistico);
- sicurezza, che implica una ridotta ondatazione, l'assenza di correnti pericolose, di problemi per la balneazione e per la navigazione di piccole imbarcazioni (valori compresi tra 0 = basso e 2 = alto fattore di sicurezza);
- accessibilità, definita dalla presenza o distanza di strutture turistiche, strade o approdi (valori compresi tra 0=nulla e 3= alta);
- attività di pesca, funzione del numero di pescatori professionisti locali operanti nell'area (0 = alta e 1 = bassa attività).

Box 5.1. Matrice per il calcolo speditivo dei valori economico-ricreativi (sopra) e di conservazione (sotto) per gli 11 settori in cui è stata suddivisa la costa dell'AMP di Portofino.

UNITA' AMBIENTALI											
CRITERIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Valori											
Paesaggistici	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Sicurezza	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Accessibilità	3	2	1	0	0	2	0	1	1	0	1
Attività di pesca	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Totale	7	5	4	3	3	5	3	4	3	2	4
Valore											
Turistico	100	71	57	43	43	71	43	57	43	28	57
Varietà											
popolamenti	2	2	1	1	3	2	3	1	2	1	0
Unicità	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copertura	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	0
Criticità	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Totale	4	4	4	4	6	5	7	5	4	3	1
Valore di											
Conservazione	57	57	57	57	86	71	100	71	57	43	14

L'identificazione dei criteri validi per sintetizzare il *valore naturalistico*, è stata affrontata considerando due aspetti principali: la presenza di popolamenti di grande interesse biologico e quella di specie rare o minacciate.

Il valore di conservazione fu definito dai seguenti quattro parametri:

- varietà di popolamenti, data dal numero di popolamenti marini di grande interesse biologico censiti nell'area;
- unicità, (valore di 1 = presenza e 0 = assenza) assegnato all'area che ospita uno dei popolamenti sopra considerati assenti però nelle altre zone;
- copertura, come stima del ricoprimento percentuale (R) dei

popolamenti considerati in precedenza negli ambienti che normalmente li ospitano (0 per $R < 40\%$, 1 per $40 < R < 75\%$, 2 per $R > 75\%$);

- criticità, data dalla presenza nell'area di specie rare o minacciate.

Applicando questo approccio, il confronto dei valori economico-ricreativi con quelli di conservazione (calcolati come percentuale del totale più elevato ottenuto per ciascuna matrice) fornisce una stima semiquantitativa delle vocazioni delle singole aree.

Le zone per le quali risultano valori di conservazione più elevati richiedono una gestione finalizzata alla protezione delle emergenze naturali, compatibilmente con quanto indicato dai valori economico-ricreativi (ad esempio, per Portofino, l'area 7 presenta difficoltà d'accesso via terra, non possiede approdi turistici ed è soggetta a ridotte attività di pesca). Aree con valore di conservazione minore di quello economico-ricreativo andranno gestite in modo da combinare la conservazione con livelli accettabili di pressione turistica.

Questa stima, supportata dall'analisi della situazione naturale ed antropica nell'area in oggetto, ha permesso l'elaborazione di una prima bozza di zonazione, successivamente affinato, grazie ad incontri con interlocutori privilegiati.

Alla luce delle valutazioni precedenti, per quanto riguarda l'AMP di Portofino, si decise di proporre:

- un'area di riserva integrale (A) nella zona 7, a Cala dell'Oro;
- due aree di riserva generale (B), che coprono il versante sud del promontorio (zone 3, 4, 5, 6 e 8) e parte di quello occidentale (zona 9);
- due aree di riserva parziale (C) per i versanti orientale (zone 1 e 2) ed occidentale (parte della zona 9 e zone 10 e 11).

Bisogna però sempre tener presente che qualsiasi logica si usi, essa non può prescindere dalla soggettività di chi l'applica, almeno nella scelta delle variabili da prendere in considerazione e nell'attribuzione dei relativi pesi. Ciò che importa è che siano soprattutto evidenti i passaggi attraverso i quali si è arrivati a proporre una determinata zona-

zione: è importante rendere comprensibili a tutti (amministratori locali, pescatori, imprenditori, ecc.) le scelte, in modo tale da poter chiaramente indicare i valori considerati e le logiche applicate, in modo da consentire la piena comprensione del processo applicato. Solo in questo modo è possibile coinvolgere in modo attivo gli interlocutori privilegiati al fine emendare ed ulteriormente affinare la proposta di zonazione, e solo così è possibile rispondere adeguatamente a critiche strumentali

In questo contesto, la “sintesi integrata” costituisce la base rispetto alla quale l’Amministrazione dell’Ente di Gestione può disporre di elementi di valutazione, criticamente analizzati e sintetizzati, sui quali basare le proprie decisioni, tenendo conto che solo la ricerca scientifica è in grado di sintetizzare ed integrare gli elementi necessari per effettuare le scelte gestionali.

L’esperienza acquisita dall’ICRAM nell’ambito della proposta zonazione di AMP nazionali e internazionali (Tunesi & Diviacco, 1993; Villa *et al.*, 2002; ICRAM, 2003) ha permesso di rilevare come l’uso combinato di GIS e dell’analisi multicriterio (MCA) possa contribuire a rendere più strutturato, oggettivo ed argomentabile il processo di zonazione.

Quest’esperienza, associata all’analisi delle peculiarità delle principali metodologie descritte in letteratura a scala mondiale, ha permesso di identificare un approccio, concepito specificatamente per valorizzare le migliori soluzioni adottate a livello internazionale alla specificità del contesto nazionale italiano delle AMP (Tunesi *et al.*, 2005).

Questa nuova metodologia si basa su di un innovativo *Decision Support System* (DSS), in via di formalizzazione con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, che vede la piena valorizzazione dell’analisi multicriterio applicata su base georeferenziata partendo dalle seguenti considerazioni:

- efficacia dell’utilizzo del GIS nel processo di zonazione;
- utilità di mappe georeferenziate, sia per organizzare i dati raccolti e rappresentarli, sia come prodotto finale;
- importanza di creare delle carte intermedie per sintetizzare i dati in funzione degli obiettivi dichiarati; questo consente di produrre una documentazione chiara e comprensibile che può essere usata

di supporto sia durante il processo partecipativo, sia nella fase di scelta finale (le mappe sono più comprensibili delle matrici);

- necessità di sviluppare una procedura che, fondata su basi scientifiche e su rigorosi processi di analisi, sia di semplice comprensione da parte degli interlocutori.

Un DSS in grado di utilizzare il GIS fornisce un *framework* che facilita la comprensione delle complesse relazioni spaziali tra le variabili, e può supportare un processo decisionale partecipato.

Il DSS non si sostituisce al decisore; non viene, infatti, concepito per evitare il processo partecipativo ma, piuttosto, per disporre di una sintesi comune che permetta di visionare ed interrogare i *data sets* utilizzati nel processo decisionale.

Una volta identificata la soluzione, il sistema può essere interrogato su quanto una determinata variabile è influenzata dall'opzione scelta (ad es. la percentuale d'aree di pesca sottoposte a restrizione). Il decisore, o qualsiasi altro utente del sistema ha la possibilità di interrogarlo per vedere cosa sarà conservato e quali attività saranno influenzate applicando una specifica proposta di zonazione. Queste possibilità di visualizzazione supportano il processo di partecipazione delle parti interessate.

Una volta completata la fase conoscitiva e definite le proposte di perimetrazione e zonazione, la *Segreteria Tecnica per le Aree Marine Protette del Ministero dell'Ambiente* può avviare l'istruttoria istitutiva.

Sullo schema di decreto, sono sentite la Regione e gli Enti locali interessati per l'ottenimento di un concreto consenso locale. Infine, come stabilito dal Decreto Legislativo 112/1998 (art. 77), occorre acquisire il parere della Conferenza Unificata.

A questo punto, il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, d'intesa con il Ministro del Tesoro, procede all'istituzione dell'AMP, autorizzando il finanziamento per le prime spese relative all'istituzione (L. 394/1991, art. 18 e L. 93/2001, art. 8).

Il decreto ministeriale, se non diversamente specificato, entra in vigore il giorno successivo alla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale.

6. LA STRUTTURA OPERATIVA DELLE AMP

La gestione di un'AMP può essere condotta, in modo diretto, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare mediante le Capitanerie di Porto competenti per territorio o, in modo indiretto, attraverso la stipula di convenzioni pluriennali con Enti Pubblici, istituzioni scientifiche ed associazioni riconosciute, anche consorziate tra loro (L. 426/1998, art. 2).

L'affidamento avviene con decreto ministeriale, sentiti la Regione e gli Enti Locali territorialmente interessati. Negli ultimi anni ha prevalso il secondo indirizzo e gran parte delle AMP italiane è, oggi, gestita dai Comuni di competenza, spesso affiancati dalla Provincia o da altri Enti pubblici. Si è andata, cioè, affermando la convinzione che gli Enti Locali debbano avere un ruolo sempre più di primo piano nella gestione delle AMP, un ruolo attivo e responsabile, assumendo la gestione come una priorità. Ovviamente, affinché la gestione possa essere realmente efficace è necessario che queste entità si coordinino in modo adeguato con la ricerca scientifica, con i settori economici più direttamente interessati all'AMP e con le associazioni ambientaliste. Interessante è la possibilità che l'Università possa partecipare direttamente alla gestione, entrando a far parte del Consorzio come, ad oggi accade per Portofino (Università di Genova) e per le Isole dei Ciclopi (Università di Catania), ponendo l'accento, in questo modo, sul contributo che la ricerca scientifica può fornire ad una corretta gestione. In altri casi, quando l'AMP è limitrofa ad un Parco Nazionale terrestre spesso (sono i casi delle AMP delle Cinque Terre, Asinara, Maddalena, Arcipelago Toscano, Tremiti) la gestione è stata affidata al Parco Nazionale stesso.

I risultati gestionali non sono sempre stati finora ottimali, in quanto le esigenze di un'area marina sono assai diverse rispetto a quelle di una terrestre e spesso l'Ente Gestore tende a concentrarsi maggiormente sulle problematiche terrestri, più facilmente evidenziabili e di maggior impatto sull'opinione pubblica.

Nel Box 6.1 si fornisce l'elenco degli Enti Gestori delle AMP istituite in Italia a tutto il 2006 e consente chiaramente di rilevare che le Amministrazioni Comunali hanno avuto un ruolo molto importante

nell'affidamento della gestione da parte del Ministero; nei prossimi anni sarà possibile valutare se questa scelta, adottata soprattutto in Italia, sia stata vincente.

Box 6.1. Gli Enti Gestori delle AMP italiane.

AMP	Ente Gestore	Leggi Istitutive
CINQUE TERRE	Ente Parco Nazionale delle Cinque Terre	L. 979/82 D.M.12/12/97
PORTOFINO	Consorzio fra i Comuni di Portofino, Camogli S. Margherita Ligure, Provincia di Genova, Università di Genova	L. 979/82 D.M. 6/6/98 D.M. 26/4/99
PELAGOS Santuario dei Mammiferi marini	Comitato di Pilotaggio presso il Ministero dell'Ambiente	L. 426/1998 L. 253/2001
ARCIPELAGO TOSCANO	Parco Nazionale Arcipelago Toscano	D.P.R. 22.07.96 D.M. 19.12.97
TAVOLARA	Consorzio di gestione tra i Comuni di Olbia, Loiri, Porto San Paolo e San Teodoro	L. 979/82 D.M.12/12/97 D.M. 28/11/01
CAPO CACCIA - ISOLA PIANA	Comune d'Alghero (gestione provvisoria)	L. 979/82 D.M. 20/09/02
ISOLA DELL'ASINARA	Ente Parco Nazionale dell'Asinara	L. 394/91 D.M. 13/08/02
ARCIPELAGO DELLA MADDALENA	Parco Nazionale Arcipelago della Maddalena	D.P.R. 17.05.96 G.U. 215 del 13.09.96
SINIS-MALDIVENTRE	Comune di Cabras	L.979/82 D.M.12/12/97 D.M. 22/7/99 D.M. 6/9/99
CAPO CARBONARA	Comune di Villasimius	L.394/91 D.M. 5/9/98 D.M. 3/8/99
SECCHIE DI TOR PATERNO	Ente Regionale RomaNatura (Ente Pubblico)	L. 394/91 D.M. 29/11/00
VENTOTENE	Comune di Ventotene (Ente Gestore della Riserva Naturale Statale terrestre)	L. 979/82 D.M.12/12/97
BAIA	Soprintendenza beni archeologici di Napoli e Caserta	L.388/02 D.M. 07/08/02

Box 6.1 segue

AMP	Ente Gestore	Leggi Istitutive
PUNTA CAMPANELLA	Consorzio tra i Comuni di Massa Lubrense, Piano di Sorrento, Positano, Sant'Agnello, Sorrento e Vico Equense	L. 979/82 D.M.12/12/97 D.M. 14/6/2000
GAIOLA	Soprintendenza beni archeologici di Napoli e Caserta	L.388/02 DM 07/08/02
USTICA	Comune di Ustica	L. 979/82 D.I. 12/11/86
ISOLE EGADI	Comune di Favignana	L. 979/82 D.M.27/12/91 D.M.6/8/93 D.M. 17/05/96
CAPO GALLO - ISOLA DELLE FEMMINE	Capitaneria di Porto di Palermo (gestione provvisoria)	L. 394/91 D.M. 24/07/02
ISOLE CICLOPI	Consorzio tra il Comune di Aci Castello e l'Università di Catania	L. 979/82 D.I. 7/12/89 D.M.17/05/96
PLEMMIRIO	Consorzio tra il Comune e la Provincia di Siracusa	D.I. 15.09.2004 G.U. 32 del 9.02.05
ISOLE PELAGIE	Comune di Lampedusa e Linosa (gestione provvisoria)	L. 979/82 D.M. 21/10/02
CAPO RIZZUTO	Provincia di Crotone con il Comune di Isola Capo Rizzuto ed il Comune di Crotone	D.I. 27.12.1991
PORTO CESAREO	Consorzio tra i Comuni di Porto Cesareo e Nardò e la Provincia di Lecce	L. 979/82 D.M.12/12/97
TORRE GUACETO	Consorzio tra i Comuni di Brindisi e Carovigno e il WWF Italia (Ente Gestore della Riserva Naturale Statale terrestre)	L. 979/82 D.I. 4/12/91
ISOLE TREMITI	Ente Parco Nazionale del Gargano	L. 979/82 D.I. 14/7/89 (D.P.R. 5/6/95)
TORRE CERRANO	Da definire	L. 344/1997
MIRAMARE	WWF Italia	L. 979/82 D.I. 12/11/86

Box 6.2. I principali compiti dell'Ente Gestore.

- Condurre le linee direttive ed elaborare il piano di gestione, e coordinarlo;
- Promuovere la ricerca scientifica su tematiche d'interesse per la gestione, tese soprattutto al monitoraggio degli effetti della protezione e della sua efficacia;
- Realizzare un circuito finanziario (richieste, bilanci consuntivi e preventivi) che permetta la disponibilità finanziaria in tempi sufficienti per il regolare svolgimento delle attività istituzionali;
- Valutare le necessità logistiche;
- Svolgere attività di sorveglianza e manutenzione;
- Predisporre segnalazioni, boe, cartellonistica;
- Fornire assistenza alle attività consentite (ricerca, pesca, nautica, turismo, pescaturismo);
- Favorire il mantenimento delle attività produttive artigianali presenti sul territorio;
- Stimolare la popolazione locale a realizzare attività imprenditoriali coerenti con gli scopi dell'AMP;
- Realizzare Centri informazione e d'accoglienza sul territorio;
- Favorire le visite guidate, coinvolgendo il volontariato;
- Elaborare e pubblicare prodotti divulgativi (CD, guide, carte, souvenir) relativi all'AMP.

In realtà non sempre gli Enti Locali hanno saputo cogliere a pieno l'opportunità di gestire un'AMP afferente al proprio territorio; di frequente questa responsabilità è stata accettata dalla realtà politica locale come un ulteriore "strumento" per ottenere finanziamenti da parte dello Stato. Invece, le nuove norme in materia riservano ampi poteri e discrezionalità all'Ente Gestore che può arrivare a formulare anche ipotesi di ripermetrazione dell'AMP. In definitiva, l'Ente che accetta di ricoprire un ruolo da protagonista nella gestione di un'AMP dispone di ampi margini di manovra per utilizzare al meglio le opportunità offerte, ed avviare una gestione dinamica e improntata dalle reali esigenze della popolazione locale.

L'Ente Gestore definisce il regolamento d'esecuzione del decreto istitutivo e formula i programmi d'attività e di spesa per il funzionamento dell'AMP. I suoi compiti sono sintetizzati nel Box 6.2.

Significativa, da questo punto di vista, è la partecipazione degli Enti Locali alla costituzione del *Coordinamento delle Aree Protette Marine*, un organismo che si è costituito allo scopo di tematizzare alcune grandi questioni a proposito delle AMP. Al Coordinamento, attual-

mente pertinente a Federparchi, afferiscono, oltre agli Enti Locali interessati, anche associazioni ambientaliste, associazioni di categoria di pescatori, Università ed Enti di ricerca, le quattro tipologie insomma più coinvolte negli aspetti istitutivi e di gestione di un'AMP.

Il Coordinamento ha lo scopo di promuovere, in primo luogo, la creazione e il buon funzionamento delle AMP e di sostenere l'attività degli Enti Gestori, proponendosi come interlocutore privilegiato del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare sulle vicende attinenti le AMP.

Gli organi di Gestione

Per legge, un'AMP italiana deve essere dotata dei seguenti organi di gestione:

- *Il Consiglio d'Amministrazione*, formato dai rappresentanti dell'Ente di Gestione. Esso definisce il regolamento d'esecuzione del decreto istitutivo e formula i programmi d'attività e di spesa.
- *il Responsabile dell'AMP* (Direttore), incaricato dal Consiglio d'Amministrazione, dopo parere positivo espresso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- *la Commissione di Riserva*, di nomina ministeriale (ai sensi delle L. 979/82 e 426/98) (Box 6.3) affianca il CdA nella gestione della AMP, esprimendo il proprio parere sulla proposta del regolamento d'esecuzione del decreto istitutivo, sull'organizzazione dell'AMP e sulle previsioni relative alle spese di gestione formulate dall'Ente delegato.
- *il Comitato tecnico-consulativo*, costituito dal Responsabile (Direttore) e da due esperti, uno nominato dal Ministero dell'Ambiente e l'altro dal CdA.

Box 6.3. Composizione della Commissione di Riserva.

La Commissione di Riserva, presieduta da un rappresentante designato dal Ministero dell'Ambiente, è composta dai seguenti membri:

- Comandante della locale Capitaneria di Porto o un suo delegato;
- due rappresentanti dei Comuni rivieraschi designati dai comuni medesimi;
- un rappresentante delle Regioni territorialmente interessate;
- un rappresentante delle categorie economico-produttive interessate designato dalla Camera di Commercio per ciascuna delle Province comprese nei confini dell'AMP;
- due esperti designati dal Ministero dell'Ambiente in relazione alle particolari finalità per cui è stata istituita l'AMP;
- un rappresentante delle associazioni naturalistiche maggiormente rappresentative, scelto dal Ministro dell'Ambiente tra una terna di nomi designati dalle associazioni medesime;
- un rappresentante del Provveditorato agli Studi;
- un rappresentante dell'Amministrazione per i Beni Culturali e Ambientali;
- un rappresentante del Ministero dell'Ambiente.



Figura 6.1. Un gazebo, posto stagionalmente in punti strategici all'interno ed all'esterno dell'AMP, può fornire informazioni importanti sul regolamento e dare consigli comportamentali al turista

7. IL REGOLAMENTO ED IL PIANO DI GESTIONE

Le AMP hanno due funzioni primarie: conservare la biodiversità dell'ecosistema marino, minacciata dalla pressione antropica, e promuovere l'uso del "bene natura" in modo coerente con la conservazione dell'ecosistema (sviluppo sostenibile). Infatti il principale obiettivo istitutivo di una AMP è *la conservazione delle specie, delle comunità e dei differenti processi ecologici in atto in un'area, ovvero la difesa della sua biodiversità, evitando la perdita o l'introduzione di specie, sostanze o manufatti che in qualche modo possano alterarne gli equilibri.*

Questo significa che all'interno delle AMP si possono svolgere attività tradizionali quali, ad esempio, la piccola pesca, la nautica da diporto, la subacquea, opportunamente disciplinate, in modo da evitare danni permanenti all'ecosistema marino (Fig. 7.1).



Figura 7.1. I vari comparti su cui agisce la gestione di un'AMP.

Questi presupposti indicano con chiarezza che la gestione di un'AMP non si limita ad elencare divieti ma, al contrario, a proporre regole per incentivare ed orientare opportunità concrete di sviluppo locale. In questo ambito, la ricerca scientifica può svolgere un ruolo strategico per consentire all'Ente Gestore di disporre degli elementi più avanzati, identificati in relazione alle necessità e peculiarità dell'area. La *capacity building*, ovvero la capacità di creare nuove competenze gestionali sul territorio, rappresenta, per un'AMP una delle sfide maggiori, ma la sola che le possa garantire un futuro.

Gli strumenti di governo dell'AMP, mediante i quali l'Ente Gestore può attuare tale politica, sono il regolamento ed il piano di gestione.

Il Regolamento

La L. 394/1991 (art. 19) individua le attività vietate nelle AMP, perché ritenute in grado di compromettere la tutela delle caratteristiche dell'ambiente oggetto di protezione e quindi delle finalità istitutive.

In linea generale, nelle AMP è vietata:

- la cattura, la raccolta e il danneggiamento delle specie animali e vegetali nonché l'asportazione di minerali e di reperti archeologici;
- l'alterazione dell'ambiente geofisico e delle caratteristiche chimiche e idrobiologiche delle acque;
- l'introduzione di armi, di esplosivi e ogni altro mezzo distruttivo e di cattura;
- la navigazione a motore;
- ogni forma di discarica di rifiuti solidi e liquidi;
- lo svolgimento di attività pubblicitarie.

In realtà, il decreto istitutivo d'ogni AMP, proprio in considerazione delle specificità ambientali e di quelle proprie delle attività socio-economiche, può prevedere eccezioni (deroghe) ai divieti stabiliti dalla L. 394/1991, o introdurre nuovi vincoli con il regolamento. Questo ultimo, proposto dall'Ente Gestore, sentito il parere della Commissione di Riserva, è approvato con decreto del Ministro dell'Ambiente, ai

sensi delle L. 979/1982 (art. 28), L. 394/1991 (art. 19), L. 93/2001 (art. 8). Ad oggi, i regolamenti approvati sono pochi e di frequente, anche quando in vigore, sono applicati solo parzialmente, con il pericolo che la gestione dell'AMP divenga "di basso profilo", con vincoli e progetti presenti solo "sulla carta".

La scelta, tutta italiana, di avere demandato l'onere di stilare i regolamenti agli Enti Locali che gestiscono l'AMP consente, se l'ambiente sociale in cui si agisce è favorevole, una positiva rapidità decisionale, ma se la situazione è contraria, gli impedimenti amministrativi al successo dell'AMP divengono spesso insormontabili.

Le cause di queste difficoltà e ritardi sono molteplici e di non facile schematizzazione. Tra queste bisogna sicuramente considerare la novità del problema per il nostro Paese e, quindi, la mancanza di un'adeguata sensibilità pubblica, soprattutto a livello locale. Questa inadeguatezza "culturale" espressa dalla popolazione coinvolta, e meglio nota come "sindrome *nimby*" (*not in my backyard* - non nel mio cortile), negli ultimi anni sta palesandosi in Italia sempre più di frequente nei confronti d'iniziative di valenza strategica nazionale, che tuttavia richiedono il "sacrificio" diretto delle popolazioni residenti nei siti interessati. Questi problemi possono essere risolti solo con un'adeguata informazione delle popolazioni locali e, a questo proposito, è necessario che l'opinione pubblica italiana sia opportunamente informata sul "valore" strategico delle AMP.

Ancora, tra le cause che possono compromettere un'efficace gestione di una AMP vanno ricordate la scarsa tradizione ed esperienza a livello progettuale, e l'eccessiva burocratizzazione delle istituzioni preposte, che hanno contribuito ad allungare i tempi in maniera anomala, anche per atti semplici e teoricamente di rapida esecuzione.

Un esame dei diversi regolamenti, spesso provvisori, rileva che gli Enti Gestori, pur operando in realtà completamente diverse, si siano comportati in maniera piuttosto uniforme, seguendo quanto indicato dalle norme ministeriali. Nel Box 7.1 si fornisce una sintesi delle principali attività permesse o vietate in funzione della zonazione in un'ipotetica AMP mentre nel Box 7.2, a titolo d'esempio, si mostra la guida alle attività nell'AMP del Promontorio di Portofino.

I principali aspetti per i quali il regolamento di una AMP deve prevedere prescrizioni sono sintetizzati nel Box 7.3.

Box 7.1. Inquadramento di indirizzo della regolamentazione delle attività in AMP.

Attività autorizzata: attività permessa previa autorizzazione da parte dell'Ente Gestore; l'autorizzazione permette la raccolta dei dati relativi ad una specifica attività, consentendo di disporre d'informazioni atte alla sua gestione;

Attività regolamentata: attività soggetta a specifiche disposizioni dell'Ente Gestore.

ATTIVITA'	A1	A2	B	C
Ricerca scientifica	A	A	C	C
Accesso				
Diporto a vela	V	A e R	C	C
Diporto a motore	V	V	A e R	R
Balneazione	V	R	C	C
Sosta				
Ancoraggio	V	V	A e R	R
Ormeggio	V	Solo per attività di fruizione consentite	A	C
Attività di fruizione				
Attività subacquee (ARA, apnea e snorkeling)	V	A e R	A e R	C
Visite guidate	V	A e R	R	C
Pescaturismo	V	V	R	C
Attività di prelievo				
Pesca a strascico e a circuizione	V	V	V	V
Pesca artigianale	V	V	A e R	A e R
Pesca sportiva	V	V	V	A e R
Pesca subacquea	V	V	V	V

A=autorizzato; C= Consentito; V=Vietato; R= Regolamentato

Box 7.2. Regolamentazione delle attività nell'ambito dell'AMP Portofino.

Attività	Zone di Riserva		
	Integrale	Generale	Parziale
Balneazione	No	Permessa	Permessa
Pesca a strascico	No	No	No
Piccola pesca commerciale	No	Permessa ai residenti	Permessa
Pesca sportiva	No	Permessa ai residenti	Permessa
Barche a vela o a remi	No	Permesse	Permesse
Barche a motore	No	Permesse	Permesse
Barche a motore	No	Permesse	Permesse
Barche a motore	No	No	No
Immersione sub	No	Permessa con ticket	Permessa
Pesca subacquea	No	No	No
Ricerca scientifica	Permessa	Permessa	Permessa

Box 7.3. Organizzazione dell'AMP e suo Regolamento.

<p><i>Organi dell'AMP</i> Responsabile dell'AMP Commissione di riserva Comitato tecnico scientifico Contabilità e finanza</p> <p><i>Disposizioni generali</i> Delimitazione generale dell'AMP Fasce di transito Divieti generali Definizioni Attività di soccorso e sorveglianza Sanzioni</p> <p><i>Disciplina della balneazione</i> Disposizioni generali</p> <p><i>Disciplina dell'attività subacquea</i> Disposizioni generali Tipologia dell'utenza dell'attività subacquea nelle varie zone. Modalità d'autorizzazione delle imprese e delle associazioni per le visite guidate.</p>

Segue Box 7.3.

Modalità d'autorizzazione dei singoli soggetti per le immersioni subacquee.
Registro delle visite guidate subacquee.
Modalità d'accesso, sosta e ormeggio dei natanti per le attività subacquee
Modalità di svolgimento delle attività subacquee effettuate senza l'ausilio di autospiratori.
Monitoraggio delle attività subacquee.

Disposizioni per l'attività di pesca sportiva

Disposizioni generali
Tipologia dell'utenza per la pesca sportiva
Modalità d'autorizzazioni per l'attività di pesca sportiva
Modalità della pesca sportiva e tipologia degli attrezzi consentiti
Monitoraggio della pesca sportiva

Disposizioni per la nautica da diporto

Disposizioni generali
Classificazione dei mezzi nautici
Transito e velocità
Ormeggi per le attività diportistiche
Ancoraggi

Norme transitorie

Ricerca scientifica

Disposizioni generali
Modalità d'autorizzazione per la ricerca scientifica

Molto importante è anche la cartellonistica ovvero l'informazione diretta che viene data al pubblico per informarlo dei divieti e delle autorizzazioni vigenti nelle singole zone (Figg. 7.2, 7.3)

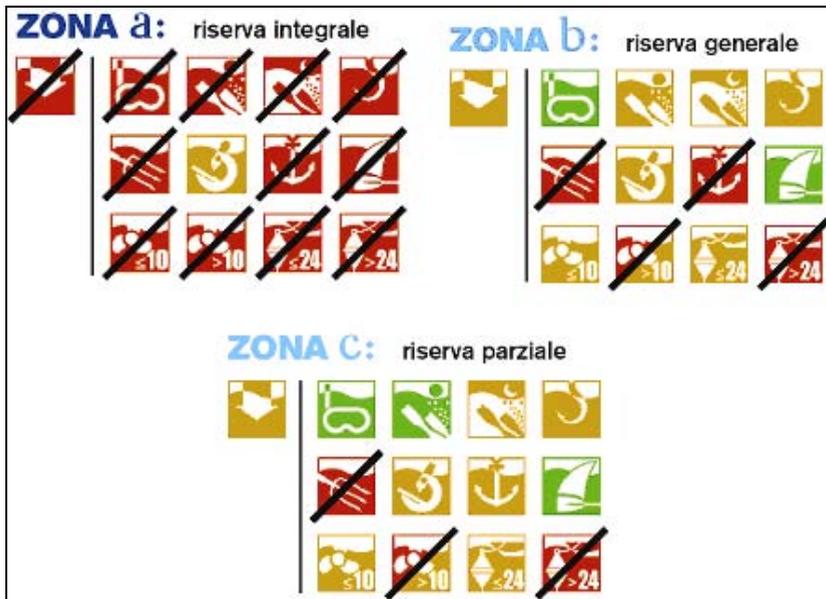


Figura 7.2. La cartellonistica dell'AMP Portofino: la segnaletica è intuitiva ed efficace.



Figura 7.3. Esempio di cartellonistica utilizzata nell'AMP Penisola del Sinis.

Il Piano di Gestione

Come già più volte sottolineato, i principali obiettivi di un'AMP sono la conservazione (salvaguardare gli equilibri naturali, proteggere gli habitat e le aree di riproduzione, mantenere la biodiversità, sia a livello genetico, sia della struttura delle comunità naturali), la valorizzazione delle attività produttive artigianali compatibili con l'equilibrio naturale e l'incentivazione di una fruizione consapevole.

La gestione di un'AMP deve, quindi, essere in grado di raggiungere un vero e proprio equilibrio gestionale che, a sua volta, richiede la messa a punto e l'introduzione di nuove regole (e vincoli) che implicano modifiche dell'uso del territorio e delle sue risorse.

Un Ente Gestore per svolgere con continuità e competenza la sua azione deve quindi preparare un piano di gestione (PdG), un documento quinquennale concepito e condiviso dagli organi di gestione ed arricchito dalle competenze dei ricercatori degli Enti di ricerca che operano all'interno dell'AMP e dal contributo dei fruitori.

Il Piano di Gestione costituisce l'elemento essenziale, senza il quale non ha senso parlare di governo di un'AMP. Per questo motivo all'estero è stato fatto veramente molto ed è stato messo a punto anche materiale didattico di valenza generale a supporto degli enti gestori (WIOMSA, 2003).

Questi strumenti prevedono la definizione d'alcuni aspetti strategici quali:

- i processi partecipativi,
- la comunicazione e le relazioni con il pubblico,
- l'amministrazione e la gestione economica,
- l'uso sostenibile delle risorse naturali e alternative,
- il monitoraggio e la valutazione delle attività gestionali intraprese e/o previste;
- la valutazione dell'efficacia gestionale.

Purtroppo finora, in Italia, il Piano di Gestione, documento di governo che richiede un'analisi corretta delle condizioni di partenza e una comprensione delle dinamiche uomo/natura che agiscono nell'AMP, non è stato ancora prodotto dalla maggioranza delle AMP.

In termini teorici, il PdG deve contenere proposte gestionali concrete ed efficaci, composte da un insieme coordinato di misure tecniche, scientifiche, educative, economiche (Cap. 11) e con appropriati strumenti giuridici che gli consentano di adattarsi al variare delle condizioni locali, rispondendo efficacemente agli effetti indotti dalla protezione secondo i termini di una *gestione adattativa*.

Il successo della gestione è, infatti, determinato dalla capacità di percepire e reagire ai continui mutamenti dell'ambiente naturale e sociale. Questa gestione adattativa deve continuamente verificare sperimentalmente la validità degli strumenti di gestione adottati per il raggiungimento degli obiettivi istitutivi, modificarli e migliorarli in modo da adattare le attività pianificate, apprendendo dai risultati conseguiti.

Al fine di formulare decisioni appropriate in situazioni complesse e mutevoli, l'Ente Gestore dovrebbe essere sempre in grado di:

1. verificare supposizioni ed ipotesi;
2. sperimentare approcci diversi ad uno stesso problema;
3. utilizzare, analizzare e produrre informazioni aggiornate, affidabili e pertinenti;
4. prevedere la portata delle azioni che intende intraprendere;
5. imparare tanto dagli insuccessi quanto da ciò che è andato a buon fine, per formulare ulteriori decisioni e programmi.

In sintesi, il PdG deve determinare, programmare e verificare l'attuazione del complesso d'azioni che permette all'AMP di esistere e di dare significato alla propria esistenza, conservando ed accrescendo il patrimonio in essa contenuto, e rendendolo fruibile per scopi scientifici, didattici e ricreativi.

Dopo un'analisi dell'*excursus* storico che ha portato all'istituzione dell'AMP, il Piano di Gestione potrà essere organizzato in quattro parti distinte:

- approccio descrittivo e analitico
- piano di lavoro
- monitoraggio, valutazione ed aggiornamento del piano
- obiettivi a lungo termine

La prima fase (approccio descrittivo) potrà essere elaborata organizzando in modo sistematico le informazioni già disponibili e raccolte durante la fase di fattibilità (Cap. 4). In certi casi, sarà necessario predisporre alcune indagini d'approfondimento, ma in linea di massima si deve fare riferimento al materiale raccolto durante la fase istituzionale, a meno che i dati, nel frattempo, non siano divenuti obsoleti.

Più operative sono, al contrario, le fasi successive.

Il Piano di lavoro contiene il quadro organizzato delle azioni che si ritengono opportune per perseguire concretamente gli obiettivi del PdG: il programma dovrà essere redatto con scadenze annuali e dovrà prevedere modifiche anche in relazione agli esiti del monitoraggio.

Il programma può essere costruito attraverso quattro passaggi successivi:

1. *Determinazione del Parco-progetti*, costituito dall'insieme delle azioni che l'organismo di gestione intende porre in essere a breve e medio termine.

2. *Redazione delle Schede-progetto*, per ciascuno degli elementi del Parco-progetti dovrà essere redatta una scheda contenente informazioni essenziali quali, ad esempio:

- denominazione;
- descrizione dei principali contenuti e delle modalità di realizzazione;
- esplicitazione delle relazioni con il sistema degli obiettivi;
- stadio dell'iter di realizzazione;
- esplicitazione dei soggetti che coinvolti nell'iter di realizzazione del progetto;
- fonti finanziarie e relative modalità di accesso;
- tempi e costi prevedibili.

3. *Analisi di priorità degli interventi*, in relazione alla diversa importanza degli obiettivi del PdG, anche gli interventi contenuti nel "Parco-progetti" non avranno la medesima priorità; dovranno essere strutturati gerarchicamente, al fine di graduarne in maniera razionale l'attuazione. Quest'analisi di priorità può essere condotta con differenti metodologie e tecniche: una delle più diffuse fa riferimento alla logica dell'analisi multicriteriale, che prevede di utilizzare gli obiettivi come criteri di valutazione e la *performance* del progetto come multi-

plicatore (risulteranno quindi prioritari i progetti che non solo perseguono obiettivi importanti, ma che soddisfano requisiti quali: realizzabilità, affidabilità della redazione tecnica, finanziabilità, etc.).

4. *Stesura del programma di lavoro*, i risultati dei precedenti passaggi dovranno essere oggetto di una breve relazione di sintesi contenente il programma di lavoro vero e proprio, eventualmente corredato da schemi o cartine che ne facilitino la comprensione anche all'esterno dell'organismo di gestione, coinvolgendo in tal modo soggetti sociali ed istituzionali.

L'attuazione del programma di lavoro dovrà essere accompagnata sia da un monitoraggio ambientale, che verifichi gli effetti reali delle azioni poste in essere (ad esempio sulla qualità delle acque, sulle dinamiche della vegetazione, su particolari specie animali, ecc.), sia da un monitoraggio funzionale che verifichi lo stato d'avanzamento degli interventi programmati, consentendo da un lato di aggiustare il tiro durante il periodo d'attuazione del programma di lavoro stesso, dall'altro di sedimentare esperienze ed informazioni per la stesura del PdG relativo al periodo successivo.

Il Piano di Gestione dovrà, infine, tener conto degli obiettivi a lungo termine, ed in particolare la conservazione del patrimonio, grazie al raggiunto assetto ideale dell'AMP, immaginando che tutti gli ostacoli siano stati superati, permettendo quindi di concentrarsi su altri obiettivi quali la fruizione, la didattica, la ricerca scientifica, le fonti d'autofinanziamento, ecc.

8. ATTIVITÀ DI PRELIEVO E PESCA

Uno degli scopi fondamentali della gestione di un'AMP è cercare di ridurre, per quanto possibile, l'uso consumativo delle risorse naturali, pur tenendo conto delle necessità della popolazione locale e della tradizione. È necessario, quindi, porre delle limitazioni alle attività produttive con regole il più possibile concordate con i fruitori.

La necessità di identificare tali regole richiede, però, un'approfondita conoscenza delle principali attività che saranno influenzate dall'istituzione di una nuova AMP, attività che andranno opportunamente studiate già nella fase di progettazione. Solo in questo modo l'AMP potrà indirizzare positivamente la gestione delle attività economiche presenti negli ambiti di sua competenza, che spesso coinvolgono migliaia di persone che, in diversa misura, fruiscono delle sue risorse naturali.

In termini di prelievo delle risorse, le misure di controllo introdotte dal regolamento di un'AMP si riferiscono, in generale, alle attività di pesca, professionale e sportiva e, in alcuni casi, ad attività minerarie estrattive, come potenzialmente potrebbe avvenire in un prossimo futuro in Italia, alle Isole Eolie.

Questo capitolo è dedicato alla pesca, un'attività in difficoltà a livello mondiale a causa del preoccupante stato di sovra-sfruttamento delle risorse ittiche, che ha raggiunto, in alcune aree del mondo, livelli drammatici. Per una visione d'insieme sulle motivazioni che, al di là di ogni possibile logica gestionale, governano un sistema di prelievo che a livello mondiale sta andando verso la distruzione della maggior parte delle risorse ittiche, si rimanda a quanto sostiene Clover (2005).

Negli ultimi anni, la comunità scientifica mondiale ha iniziato a riconoscere alle AMP una crescente importanza per combattere l'attuale stato di *over-fishing*: la creazione di *no take zones* è considerata un'importante strumento per rispondere alla tragica incapacità di gestire il prelievo delle risorse ittiche con metodi tradizionali.

La realtà costituita dalle AMP italiane è in parte diversa: le nostre aree protette sono state concepite come strumenti gestionali "multi-obiettivo" e non hanno quindi una vocazione esclusiva di gestione delle risorse ittiche. Tuttavia possono essere progettate e gestite in modo

da concorrere, per quanto possibile in relazione alle loro dimensioni e alle loro caratteristiche ambientali, alla protezione e al recupero delle risorse ittiche. Ovviamente il loro successo è strettamente legato alla loro capacità di coinvolgere le realtà locali perché solo la piena accettazione e condivisione degli obiettivi possono consentire il rispetto di misure restrittive, seppur concepite con fini di salvaguardia. L'Ente Gestore deve essere in grado di far convergere le necessità e il "sentire" delle realtà locali verso gli obiettivi istitutivi dell'AMP, cercando di conseguire la conservazione della biodiversità specifica e genetica delle popolazioni ittiche, ottimizzando lo sforzo di pesca ed evitando che le attività di pesca provochino danni alle comunità che si vogliono proteggere.

Sinora, in Italia, i problemi della pesca nelle AMP sono stati affrontati forse in modo eccessivamente frammentario, lasciando alle singole AMP la capacità di trovare soluzioni e/o compromessi con i poteri locali. In realtà, questo problema meriterebbe di essere affrontato in modo più organico, dando la giusta importanza ad un settore che in Italia offre lavoro ad oltre 45.000 pescatori, ma che presenta situazioni di conflittualità con altre categorie.

È importante che l'Ente Gestore disponga degli elementi conoscitivi sulla valenza dei singoli siti che compongono l'AMP in rapporto all'uso consumativo (pesca) e non consumativo (nautica, subacquea, *snorkeling*, balneazione) che su di essi agiscono, ottimizzando la fruizione del territorio ed evitando l'inasprirsi dei conflitti. Solo la ricerca scientifica applicata è in grado di dare le risposte opportune.

Le attività di prelievo

La pesca eccessiva costituisce ormai un problema di particolare gravità a scala planetaria ed il termine tecnico con cui viene indicata a livello internazionale (*over-fishing*), testimonia con chiarezza tutta l'inefficacia delle misure ad oggi applicate nelle diverse aree del globo per la gestione delle attività di prelievo esercitate dalla pesca.

Le cause che hanno determinato l'*over-fishing* sono molteplici e particolarmente complesse, implicando ambiti biologici, economici, sociali e politici.

Box 8.1. I principali problemi a carico delle popolazioni ittiche costiere sottoposte ad over-fishing.

- Basso reclutamento potenziale dovuto ad un insufficiente numero di riproduttori
- Maggiore probabilità d'insuccesso del reclutamento a causa dei cicli generazionali più brevi
- Riduzione dell'abbondanza totale
- Riduzione delle taglie medio-alte
- Alterazione della sex-ratio in specie ad inversione sessuale
- Alterazione degli habitat dovuta alla pesca a strascico ecc. (Fig. 8.1)
- Instabilità nella comunità per l'alterazione dei rapporti preda-predatori
- Selezione più rapida a causa del periodo vitale più breve
- Riduzione della diversità genetica

In realtà, volendo andare al nocciolo della questione, il problema può essere descritto usando le parole di Clover (2005): in quanto metodo di distruzione di massa, la pesca praticata con la moderna tecnologia è l'attività più distruttiva della Terra. Non è esagerato sostenere che la pesca eccessiva sta cambiando il mondo.

La crescente sensibilità dell'opinione pubblica e degli amministratori nei confronti di questo serissimo problema ha portato negli ultimi anni, a scala mondiale, alla creazione d'aree dove il prelievo delle risorse è vietato o disciplinato, in relazione alle scelte di gestione adottate (Botsford *et al.*, 1997).

L'*over-fishing*, che si manifesta con un'ampia serie di scompensi a carico delle popolazioni ittiche (Box 8.1), è un grave problema anche per i pescatori italiani.

A solo titolo d'esempio, basta pensare che in Mediterraneo, in questi ultimi anni, il prelievo è stato di circa 1.5 milioni di t per anno mentre, solo 15 anni fa, questo valore si aggirava intorno ai 2 milioni: un declino evidente che, preoccupa soprattutto i pescatori. Infatti, oggi in Italia si stanno riconsiderando le soluzioni gestionali sino ad oggi adottate ed in gran parte fallite, per giungere a nuove alternative legislative.

Tra queste, ad esempio, la chiusura d'aree di particolare rilevanza per le risorse alieutiche e la creazione d'aree di pesca esclusiva. In questo campo, dunque, le AMP possono giocare un ruolo centrale.

In Mediterraneo, se escludiamo la pesca al tonno rosso (oggi in

grave crisi), non esiste un'industria peschiera delle dimensioni comparabili a quelle d'altre aree del globo. Nonostante ciò (Box 8.2), la pesca rappresenta un'importante voce economica e sociale per molte località costiere italiane, per le quali costituisce, in alcuni casi, una delle poche realtà lavorative esistenti. Per questo motivo, la gestione di un'AMP in Italia non può prescindere dal coinvolgimento dei pescatori locali, al fine di definire soluzioni idonee.

La produzione della pesca e dell'acquacoltura mediterranea copre solo la metà delle necessità del mercato. La piccola pesca costiera, multi-specifica per definizione, porta alla cattura di numerosissime specie di pesci ed è esercitata lungo tutta la costa italiana, all'intorno dei borghi pescherecci, anche dove non esistono infrastrutture a terra; opera entro 6 miglia dalla costa con uscite giornaliere e utilizzando motobarche multiuso, con equipaggi che raramente superano le due-tre unità.

Questo tipo d'attività è completamente diverso dallo strascico, che può prevedere anche "uscite" di più giorni, ma che è vietato a profondità minori di 50 metri ed interdetto, per legge, nelle acque delle AMP.

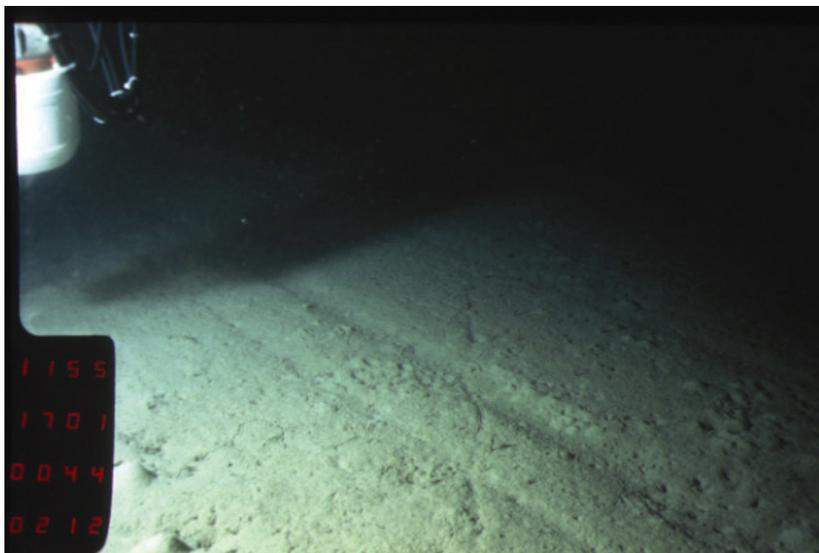


Figura 8.1. Gli effetti di un divergente della rete a strascico sul fondo marino. In aree sottoposte ad intensa attività di pesca, il fondale viene completamente sconvolto e le comunità bentoniche profondamente alterate.

Box 8.2. Principali caratteristiche della pesca mediterranea

I pescherecci di maggiori dimensioni, a livello semindustriale, sono quasi 50.000 unità (45 % in Italia, 32 % in Spagna, Grecia e Francia).

La piccola pesca mediterranea è composta da poco più di 40.000 unità (46 % in Grecia, 39 % tra Italia, Spagna e Francia).

Le principali caratteristiche della pesca mediterranea si possono così riassumere:

- Catture multi-specifiche, alta ricchezza di specie, ma bassa produttività;
- Larga varietà d'attrezzi e metodi di pesca utilizzati;
- Estrema diffusione sul territorio;
- Scarsa conoscenza dello sforzo di pesca e storica carenza di dati statistici;
- Modesta capacità manageriale del settore.

AMP e pesca

La legge sulla pesca (L. 963/1965), istituendo le Zone di Tutela Biologica (Cap. 1), in cui è vietato il prelievo (*no take zones*), mirava in primo luogo alla tutela di aree critiche (*nursery areas*) per i cicli vitali delle *specie target*, i siti di deposizione e sviluppo del novellame. In realtà, gli studi condotti nelle ultime decadi hanno chiaramente dimostrato le attività di prelievo determinano conseguenze negative non solo sulle *specie target*, ma anche a carico dell'intero ecosistema, con la distruzione di habitat e cambiamenti nella struttura trofica delle comunità (Goñi, 1998; Sala *et al.*, 1998; Babcock *et al.*, 1999; Tegner & Dayton, 1999; Tudela, 2004).

Per molti studiosi e gestori delle risorse ittiche ormai l'unica strada possibile per consentire il recupero delle risorse ittiche in siti particolarmente sensibili, è costituita dalla creazione d'aree nelle quali è vietato persino l'accesso (*no entry - no take zone*): uno strumento di gestione molto contestato, ma che sembra l'unico in grado di preservare ecosistemi particolarmente fragili nel "loro complesso". Lo studio degli effetti di questo tipo restrizione ha evidenziato come, a lungo termine, si determinano importanti benefici sia all'interno delle aree interdette alla pesca (Alcala, 1988; Roberts & Hawkins, 2000; Halpern & Warner, 2002; Halpern, 2003), sia nelle zone ad esse limitrofe.

Box 8.3. Potenziali vantaggi e svantaggi del divieto di pesca nelle AMP.

Vantaggi potenziali del divieto di pesca nelle AMP

Aumento della densità delle popolazioni ittiche e mantenimento della loro struttura naturale

Protezione degli stock di riproduttori

Fonte di reclutamento e ripopolamento nei confronti d'aree vicine non protette (*spill-over*)

Protezione della diversità genetica

Difesa degli habitat

Svantaggi potenziali del divieto di pesca nelle AMP

Perdita d'aree di pesca

Perdita di biomassa prelevabile

Tutela anche dei carnivori, che può implicare un aumento del tasso di predazione

I risultati di recenti ricerche svolte in ambito nazionale (per esempio, con il *Progetto Sistema Afrodite*) hanno rilevato che, nelle zone A di molte AMP (Cattaneo-Vietti, 2005), si riscontrano densità e taglia di specie d'interesse commerciale nettamente superiori rispetto alle zone adiacenti dove la pesca è consentita (Cap. 12). Infatti, all'interno dell'AMP diminuisce la mortalità delle forme giovanili e si assiste ad un aumento di taglia e fecondità dei riproduttori, con potenziali benefici per gli stock oggetto di pesca su scala spaziale più ampia rispetto alla stessa AMP (Roberts & Polunin, 1991; Gell & Roberts, 2003), grazie all'innescio di processi di esportazione di uova, larve ed esemplari adulti, meglio noto con il termine *spillover* (tradotto letteralmente "straboccamento") (Russ & Alcalá, 1996; Dayton *et al.*, 2000).

Chiaramente tali effetti positivi (Box 8.3) divengono evidenti solo se il regolamento dell'AMP è rispettato e se la sorveglianza nell'area è veramente efficace.

Uno dei principali problemi della gestione delle risorse ittiche è legato al fatto che le risorse di pesca nelle acque internazionali ed in quelle d'alcuni Stati (come l'Italia) sono considerate "beni comuni" della collettività ed, in quanto tali, soggette a gravi carenze gestionali (Hardin, 1968).

In effetti, l'Italia non prevede ufficialmente l'assegnazione di zone esclusive di pesca, ove consentire ai pescatori di gestire direttamente

le risorse e, soprattutto di risponderne, in caso di cattiva gestione. Ad oggi, le AMP in Italia costituiscono le uniche realtà nelle quali, a seguito dell'autorizzazione ad operare solo ai pescatori artigianali residenti, è possibile applicare tutti i principi gestionali delle zone esclusive di pesca. Questo tipo d'approccio consente ai pescatori autorizzati, unici fruitori delle risorse presenti nell'area, di assumere un comportamento più responsabile e maggiormente stimolato a concepire e sperimentare misure specifiche, tese a valorizzare al meglio le particolarità delle diverse aree di pesca, applicando così una gestione mirata delle risorse.

Tunesi *et al.* (2004) evidenziano come le 20 AMP istituite nel 2003 costituiscano una realtà rilevante a livello nazionale sia per le superfici interessate (oltre 190.000 ettari), sia per la flottiglia da pesca (il 14,6% afferisce agli Uffici Marittimi interessati dalle AMP), in special modo per quella impegnata in attività di pesca artigianale. Circa il 30% della pesca italiana, per quanto riguarda la piccola pesca costiera, opera, infatti, anche all'interno di AMP, tra istituite ed in attesa di istituzione (UNIMAR, 2001). Tale condizione può permettere, in presenza di una forte volontà politica, di definire soluzioni comuni al sistema delle AMP in grado di sperimentare innovativi sistemi di gestione delle risorse ittiche proprio a partire dalle AMP italiane. Ciò fa emergere l'importanza di conoscere sempre meglio la situazione della pesca professionale all'interno delle AMP, in quanto una gestione efficiente ed eco-compatibile di tale attività produttiva non può prescindere da un quadro aggiornato ed esaustivo delle sue dimensioni.

In generale, le AMP in Italia presentano una zonazione basata su 3 livelli a diverso grado di protezione: gli ultimi decreti istitutivi sembrano delineare, per quanto attiene alla pesca artigianale professionale, una linea guida comune, che consenta ai pescatori residenti di operare con attrezzi selettivi d'uso locale nelle zone B e C.

A queste indicazioni generali, inoltre, si affianca l'ulteriore potere normativo consentito agli Enti Gestori mediante la formulazione del Regolamento.

Le principali attività di pesca artigianale in Italia in relazione alle AMP

Le AMP che presentano una flotta peschereccia superiore alle 100 unità sono solo quelle del Sinis e di Porto Cesareo, mentre la maggior parte di esse ospita 50-100 imbarcazioni, il cui tonnellaggio di stazza lorda medio varia tra 2 e 10 TSL, con la sola eccezione dell'Arcipelago Toscano, in cui le barche hanno mediamente una TSL intorno a 20 (Casola, 2001).

L'attrezzatura utilizzata dalla piccola pesca è molto varia (Ferretti *et al.*, 2002); nel Box 8.4 sono presentati i principali attrezzi utilizzati, molti dei quali non sono ammessi ad operare nell'AMP come, ad esempio, la pesca a strascico.

In realtà, le diverse attività di pesca provocano impatti distinti: l'uso d'attrezzi che operano nella colonna d'acqua (per la pesca del pesce azzurro) certamente hanno un impatto nettamente inferiore sui popolamenti dei fondali rispetto ad attrezzi (ingegno, aragostare, tramagli, palangari di fondo, ecc.) che, prendendo contatto con il fondo provocano danni spesso irreversibili anche alle comunità bentoniche.

Proprio questa semplice considerazione ha determinato il divieto di pesca a strascico (vietata a livello nazionale entro tre miglia nautiche dalla costa, all'interno dell'isobata dei 50 metri, qualora tale profondità sia raggiunta ad una distanza minore e a profondità superiori ai 1.000 metri) in tutte le AMP, ad esclusione della zona D delle Isole Egadi. Un altro attrezzo il cui uso è severamente bandito è l'uso dell'ingegno per il corallo rosso, una forma di pesca arcaica che provoca danni gravissimi alle comunità bentoniche.

In una logica prospettica è necessario che alcuni attrezzi o tecniche di pesca, attualmente consentiti, in futuro siano vietati nelle AMP: basta pensare, ad esempio, alla pesca dell'aragosta con rete da posta (aragostara), che prevede che la rete rimanga diversi giorni a mare, su fondali normalmente popolati da coralligeno, in modo che il pesce ammagliato, muoia attirando così le aragoste, ma determinando danni ingenti all'area protetta.

Box 8.4. I sistemi e gli attrezzi da pesca utilizzati in Italia.

L'indicazione di un sistema sulla licenza rilasciata al pescatore consente automaticamente l'impiego di tutti gli attrezzi compresi nel sistema. L'uso di alcuni attrezzi derivanti, di lunghezza superiore a 2.5 km, è proibito dalla Comunità Europea.

* indica gli attrezzi da pesca concessi anche ai pescatori dilettanti con limitazioni nella lunghezza delle reti, nel numero di ami o nell'uso.

** indica attrezzi permessi solo per la pratica delle pesche speciali.

	Attrezzo
<i>Sistemi d'aggregazione del pesce</i>	Strumenti abbinati all'uso di reti a circuizione: FAD (fish aggregating devices), cannizzati, fonti luminose (lampare)
<i>Sistemi di pesca</i>	
Reti a circuizione	Tonnara volante Cianciolo per pesce azzurro e bianco ad una o due imbarcazioni Circuizione senza chiusura
Traino demersale e pelagico	Rete a strascico con divergenti (vietata sottocosta) Traino pelagico a coppia (volante) Rete pelagica a coppia (agugliara) Rapidi e sfogliare (bocca fissa) per pesci Ingegno o Croce di Sant'Andrea per il corallo rosso
Sciabiche	Sciabica da riva (vietata in tutta Europa) Sciabica da natante (vietata sottocosta in tutta Europa, salvo deroghe)**
Traino per molluschi	Turbosoffianti Ostreghero Ramponi, rapidi e sfogliare per molluschi Rastrello da natante Rastrello a piedi*
Attrezzi fissi Reti da posta (H _{max} : 4 m)	Tonnara, Tonnarella, Mugginara Bertovelli Imbrocco Tramaglio Incastellata (rete composta), Aragostara Nasse* Cestelli per <i>Sphaeronassa mutabilis</i> Serragie o trezze (pesca lagunare), Cogolli, Rete da posta circuitante Palangari fissi orizzontali* Palangari verticali (filaccioni)*

segue Box 8.4.

<p>Attrezzi derivanti (ferrettare e palangari) Le reti si distinguono per le dimensioni della maglia: maggiore o minore di 180 mm. Lunghezza massima consentita: 2.5 km</p>	<p>Menaidi per piccoli pelagici Alacciara per le alacce Spadare e alalungare per grandi pelagici (vietate) Bisara, sangusara, palamitara e bisantonara per i tombarelli per medi pelagici (vietate) Bogara, sgomberara, occhiatarata per medi e piccoli pelagici (tollerate) Palangari derivanti di superficie e di profondità</p>
<p>Lenze manuali</p>	<p>Lenze a mano e bolentino * Lenze a canna* Lenze per la traina* Nattelli per occhiate * Totanara e polpara*</p>
<p>Arpione</p>	<p>Arpione per passerelle calabro-sicule per il pesce spada Fiocina con fonte luminosa Asta e specchio per ricci* Rastrello per ricci (utilizzato anche in immersione)* Fucile subacqueo in apnea*</p>
<p>Piccozza</p>	<p>Piccozza per la raccolta del corallo rosso</p>

Inoltre è bene tener conto che le attività di pesca effettuate con lenze (bolentini, traine da fondo e palangari), attrezzi considerati molto selettivi ed a scarso impatto ambientale, hanno in realtà un impatto notevole sulle popolazioni sessili di sovrastato di fondo duro, a causa dello “effetto a pendolo” provocato dalle correnti sui piombi e sulle lenze, una volta perse (Bavestrello *et al.*, 1997). Il loro utilizzo, per essere autorizzato previa regolamentazione, dovrebbe essere sottoposto a studi approfonditi soprattutto in ambienti particolarmente sensibili come il coralligeno. Inoltre i palangari sono attrezzi selettivi nei confronti di specie emblematiche delle AMP (bandiera) quali la cernia, il sarago o il dentice, pesci di grande interesse per il turismo subacqueo, la cui cattura all’interno delle AMP, soprattutto nelle zone dedicate al turismo subacqueo, è un vero e proprio “non senso”.

Un discorso diverso e più complesso richiedono le reti derivanti (spadare), micidiali reti d’altura per la cattura del pesce spada, ma che in realtà hanno per anni falciato tutte le grandi specie pelagiche con gravi problemi legati al *by-catch* (cattura accidentale) anche di numerose specie protette (cetacei, tartarughe, squali ecc.). Queste reti, di

lunghezza inferiori, per legge, a 2.5 km ed alte circa 30 m non sono generalmente utilizzate all'interno delle AMP costiere, ma rappresentano una minaccia per la fauna d'altura e sono il principale problema per la salvaguardia dei Santuari pelagici o *off-shore* (Cap. 13). Il regolamento europeo della pesca (1239/1998) è molto chiaro: dal 1° gennaio 2002 la pesca con reti derivanti è praticamente proibita e comunque resa commercialmente insostenibile. La normativa italiana fa alcune distinzioni sulle dimensioni delle maglie ($>$ o $<$ di 180 mm), ma è prevedibile che in pochi anni questo tipo d'attrezzi (almeno quelli con maglia superiore a 180 mm) spariscano.

Altri attrezzi, usati soprattutto per la pesca dei molluschi bivalvi (rastrelli e turbosoffianti) creano danni al fondale e alle sue dinamiche biologiche, ma sono utilizzati soprattutto nell'Alto e Medio Adriatico (Brambati & Fontolan, 1990; Morello *et al.*, 2006), in zone in cui non sono ancora state istituite AMP. Va, infatti, ricordato che le turbosoffianti provocano una vera e propria devastazione dei sedimenti con danni incalcolabili alle forme giovanili ed alla fauna fossoria, la principale fonte d'alimento per molte specie ittiche di grande interesse commerciale.

Localmente può essere anche concessa, ai soli professionisti, la raccolta manuale del tartufo di mare (*Venus verrucosa*), una pesca che prevede la rimozione del sedimento e provoca, inevitabilmente, un disturbo. Questo tipo d'attività non può essere tollerata all'interno delle AMP.

In alcune AMP è spesso consentita ai pescatori subacquei professionisti la raccolta in immersione del riccio di mare (*Paracentrotus lividus*), con l'assegnazione anche di quote giornaliere importanti (1.000 ricci/giorno); questa è una pesca che andrebbe seguita con attenzione in quanto il riccio è una specie chiave nel sistema roccioso litorale e la sua rarefazione può portare ad un cambiamento radicale nella struttura delle comunità algali (Cap. 12). Ai dilettanti è, talvolta, concessa la raccolta di un certo numero di ricci per il consumo personale (50 esemplari), ma solo in apnea.

Un discorso a parte merita la pesca del corallo rosso (*Corallium rubrum*) condotta oggi in Mediterraneo da pochi subacquei professionisti, sempre al di fuori delle AMP. In Italia quest'attività è svolta soprattutto in Sardegna, ad Alghero e nelle Bocche di Bonifacio, mentre

nel resto del Mediterraneo è portata avanti soprattutto lungo le coste tunisine e del Marocco, da quando questa pesca è stata vietata nelle acque algerine. In passato la raccolta del corallo rosso è stata condotta anche da molti dilettanti e in siti oggi protetti (AMP di Capo Caccia; AMP Portofino); gli effetti di queste raccolte sistematiche si vedono bene ancora oggi e ci vorranno ancora molti anni prima che in queste zone si ristabiliscano le popolazioni naturali, tenendo conto che il corallo sembra avere difficoltà a ripopolare i siti da dove è stato totalmente eliminato, a causa della limitata capacità di diffusione della sua larva.

Dal 1988 (D.M. 20/8/1988) è vietata in tutta Italia la pesca del dattero di mare (*Lithophaga lithophaga*), un frutto di mare molto apprezzato sin da tempi antichi. È un mollusco bivalve che vive all'interno della roccia calcarea nei primi 10 m di profondità, grazie alle sue capacità perforatorie (Fanelli *et al.*, 1994). La raccolta di questo bivalve viene effettuata dai sub scalpellando la roccia e, conseguentemente, distruggendo le comunità che vivono su questo substrato. Anche se questo tipo di pesca è severamente vietato, il bracconaggio è molto attivo e l'Ente Gestore di una AMP deve essere in grado di mettere in atto tutti i sistemi di vigilanza possibili per evitare la conduzione di un'attività che è in grado di provocare una vera e propria desertificazione della costa con pesanti conseguenze anche sulla struttura e distribuzione delle comunità ittiche (Guidetti & Boero, 2004).

Principali aspetti della regolamentazione delle attività di prelievo ittico nelle AMP

Si fornisce di seguito una lista dei principali aspetti che devono essere presi in considerazione per disciplinare la pesca in un'AMP:

- vietare la pesca a strascico;
- vietare la pesca con qualsiasi attrezzo che determini un danno alle comunità bentoniche (piccozza, rastrelli, palamiti di fondo, aragostare ecc.),
- vietare la pesca subacquea in tutte le acque dell'AMP (non sempre attuato in tutte le AMP);

- regolamentare la piccola pesca professionale nelle zone B e C, ma esclusivamente con imbarcazioni a motore aventi lunghezza inferiore a 12 metri e comunque di stazza inferiore alle 10 TSL e 15 GT;
- favorire l'adozione di motori a basso impatto e l'uso di pitture antivegetative a rilascio zero (Cap. 9);
- regolamentare l'uso di reti da posta fissa, nasse, palangari e reti a circuizione su batimetrie non inferiori a 50 metri;
- imporre un contrassegno sul segnale di superficie di ogni attrezzatura da pesca in modo tale da poter individuare la barca proprietaria, come prevede la direttiva europea per le acque comunitarie (non nazionali).

Ovviamente alcune pesche tradizionali possono essere consentite soprattutto se attingono al pesce di passo: un esempio per tutte, la tonarella di Camogli, che opera da centinaia di anni nelle acque del Promontorio di Portofino (oggi, zona C).

Alla luce di quanto detto il “modello” italiano di AMP, strutturato in zone a diversa regolamentazione e con la specificità di consentire la pesca solo ai pescatori professionali residenti, presenta spunti di notevole interesse per l'identificazione di nuove misure di gestione delle risorse ittiche; inoltre offre l'occasione per definire nuovi modelli di sviluppo eco-compatibile della piccola pesca. Infatti le AMP italiane:

- costituiscono un esempio di zone esclusive di pesca, poiché il prelievo professionale è consentito solo ai pescatori residenti (Andaloro & Tunesi, 2000);
- ospitano le zone B e C in prossimità delle zone A, consentendo di graduare i fenomeni di *spillover* di risorse ittiche (Cap. 12) dalle zone *no take* (McClanahan & Mangi, 2000; Roberts *et al.*, 2001);
- consentono ai pescatori residenti (grazie alla possibilità d'accedere in esclusiva alle aree di pesca) di sperimentare metodi di gestione delle risorse alieutiche con o l'applicazione di particolari soluzioni riguardanti lo sforzo di pesca (tempi, spazi, attrezzi) (Tunesi *et al.*, 2004).

La valorizzazione di queste potenzialità vede nella piccola pesca l'interlocutore privilegiato di un coinvolgimento nella gestione delle risorse costiere. Ovviamente queste ipotesi di gestione attiva devono essere messe a punto a livello di singola AMP, attraverso la definizione di specifici piani di gestione che non possono prescindere da un'analisi dell'effettiva consistenza del comparto pesca a livello locale, nonché delle dinamiche a cui esso è soggetto.

Le AMP intese come strumenti per la salvaguardia e le gestione delle risorse ittiche costiere possono costituire una reale occasione di rilancio della pesca artigianale in Italia, al fine di favorire il recupero di un'attività ricca di tradizione e conoscenze.

La generale situazione di stress del comparto pesca a livello nazionale è attualmente ancora più preoccupante considerando la sola pesca artigianale, caratterizzata da un'età media dei pescatori professionisti piuttosto elevata. Il caso dell'AMP Portofino è emblematico: la marineria di Camogli, che maggiormente insiste sull'AMP Portofino, è composta per oltre il 75 % da pescatori con più di 50 anni di età: perdurando questa tendenza, è probabile che la pesca professionale nell'AMP Portofino scomparirà in un prossimo futuro (Bava *et al.*, 2005).

Questa situazione di stress a livello nazionale è causata da molteplici fattori quali:

- la forte riduzione delle risorse ittiche,
- la competizione diretta ed indiretta che la pesca artigianale subisce da parte della pesca a strascico e di quella sportiva,
- la condivisione dell'uso delle acque costiere con altre attività (seppur non consumative delle risorse ittiche) quali il turismo, il diporto nautico e la subacquea.

AMP, una realtà privilegiata per una gestione attiva delle risorse ittiche

Le AMP costituiscono realtà privilegiate, “realtà di contatto” tra gli obiettivi del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e quelli del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali,

per la definizione di soluzioni gestionali che possano essere poi estese al resto delle coste nazionali. Iniziative che, se opportunamente impostate, possono concorrere realmente alla gestione delle risorse e della flottiglia da pesca, collaborando al raggiungimento dell'equilibrio tra risorse biologiche e sforzo di pesca, priorità riconosciuta dall'Unione Europea ed alla base del *Codice di Condotta per la Pesca Responsabile* redatto dalla FAO.

Le AMP costituiscono, insomma, un'occasione per realizzare iniziative di gestione attiva delle attività di pesca artigianale mediante una stretta collaborazione di Ministeri, Enti Gestori, pescatori residenti e ricerca. Proprio questa ultima deve essere messa in grado di poter fornire gli strumenti conoscitivi e le informazioni utili a consentire la gestione attiva degli spazi e delle risorse. Solo in questo modo sarà possibile identificare soluzioni gestionali innovative, tese alla salvaguardia ambientale ed allo sviluppo economico sostenibile, che possano essere applicate a scala nazionale, alle oltre 50 AMP previste. L'Ente Gestore di un'AMP deve essere messo in grado di identificare, con gli operatori del settore, le soluzioni che, implicando alcune limitazioni accettabili per il comparto pesca, consentano lo sviluppo rilevante di altre attività quali, ad esempio, il turismo subacqueo.

Un esempio concreto di questo concetto è costituito dalla cernia bruna (Box 8.5, Fig. 8.2): questo pesce costituisce un caso emblematico, perché specie simbolo delle AMP e uno dei maggiori attrattori del turismo subacqueo.

Permettere l'uso dei palamiti in un'AMP (quindi l'inevitabile cattura di questa specie), rappresenta un errore strategico e gestionale gravissimo perché una cernia viva, grazie alla sua capacità d'attrarre turisti, riveste un valore commerciale mille volte maggiore di una cernia morta (Fig. 8.2). Una corretta gestione passa attraverso un meccanismo di concessioni che deve prevedere il monitoraggio delle attività di prelievo condotte nelle acque dell'AMP, grazie alla collaborazione con la comunità di pescatori.

Box 8.5. La cernia bruna

La cernia bruna (*Epinephelus marginatus*) è uno dei più grandi pesci stanziali che il subacqueo possa incontrare in Mediterraneo ed è stata per molti decenni la preda più ambita del pescatore subacqueo.

È una specie che cambia sesso ovvero è ermafroditica proteroginica (la gonade prima sviluppa la parte femminile e successivamente quella maschile): i maschi in età riproduttiva sono individui di 60-90 cm con un'età media di 9-12 anni.

Proprio a causa di questa strategia riproduttiva, gli individui più grandi (i maschi), le prede principali del pescatore subacqueo, si sono fortemente ridotti, provocando la rarefazione di tutta la popolazione. In molte aree della costa italiana è diventata così molto rara ed è, generalmente, considerata a rischio. Il Protocollo di Barcellona (Cap. 12) la inserisce tra le specie la cui pesca è regolamentata.

La legge francese vieta, dal 1993, la sua cattura da parte di tutti i pescatori dilettanti, mentre in Italia ne è vietata la cattura durante le gare di caccia subacquea.

Oggi, grazie alle misure di protezione, al suo particolare comportamento sessuale (il maschio agisce su un harem di circa 10 femmine) e probabilmente al riscaldamento delle acque superficiali del bacino ligure provenzale che ne favorisce la riproduzione, la cernia è tornata lungo le coste dell'Europa occidentale soprattutto nelle AMP dove è particolarmente protetta e costituisce una specie simbolo.



Figura 8.2. La cernia bruna, una specie simbolo delle AMP mediterranee, oggi ritornata, grazie a misure di protezione, in molte AMP italiane.

Le informazioni essenziali necessarie, raccolte sistematicamente dall'istituzione dell'AMP, sono schematizzate di seguito:

- informazioni sulle aree di pesca in funzione del periodo dell'anno (localizzazione delle aree di cala, profondità, ecc.);
- caratteristiche degli attrezzi impiegati in funzione del periodo e della specie bersaglio;
- analisi puntuale degli eventuali danni arrecati nelle zone B dall'attività peschereccia che utilizza attrezzi che operano a diretto contatto con il fondo, come palamiti e tramagli (la bioce-nosi bentonica se altamente strutturata con un ricco sovrastrato, costituito principalmente da gorgonie, è particolarmente sensibile a questo tipo di attività);
- dati sulle catture (lista specie, quantitativi, composizione taglie, pesi).

Le pesche speciali

In Italia, in deroga alla legge sulla pesca europea, è consentito lo svolgimento di alcune pesche speciali (tradizionali) sottocosta, che talvolta utilizzano lo strascico o la sciabica da natante fisso.

Queste pesche sono essenzialmente mirate alla cattura dei giovanili di specie d'allevamento (novellame di taglia inferiore ai 2-3 cm) o da semina (bivalvi), delle sardine (bianchetto) e di piccoli pesci gregari quali il rossetto (*Aphia minuta*) e il latterino (*Atherina* spp.) Sono pesche minori, d'importanza regionale, ma molto radicate nella tradizione marinara locale.

La pesca dei bianchetti incide direttamente sul novellame ed è, dal punto di vista gestionale, un vero e proprio non-senso. Viene consentita ogni anno durante due mesi del periodo invernale, a pescatori che abbiano già ottenuto tale licenza e solo in alcuni Compartimenti pugliesi, calabresi e siciliani e lungo la costa ligure.

Nel caso dell'AMP Portofino, la pesca del rossetto (*Aphia minuta*) e del raro bianchetto di fondo (*Crystallogobius linearis*) è concessa ad un limitato numero di pescatori, in quanto si ritiene che l'uso della sciabica a maglia fine, un attrezzo molto piccolo e leggero non abbia

impatto sulle biocenosi del fondo: è interesse del pescatore non recare danno all'attrezzo ed ottenere il "bersaglio" della pesca il più pulito possibile. Inoltre la prosecuzione di questa pesca tradizionale per la Liguria, ma soprattutto per Camogli, che possiede 8 imbarcazioni con licenza temporanea di "Pesca Speciale al rossetto", permette di ridurre lo sforzo di pesca sulle altre risorse ittiche dell'AMP.

Inoltre viene localmente consentita, o per meglio dire tollerata, la pesca al cicerello (*Gymnammodytes cicerellus*), un piccolo pesce gregario, la cui pesca non è stata ancora regolamentata in Italia (Fig. 8.3, Fig. 8.4).

La pesca sportiva

La pesca sportiva all'interno di un'AMP dovrebbe essere vietata, perché va contro quello spirito di conservazione e d'educazione ambientale alla base dell'istituzione dell'AMP stessa. Inoltre il prelievo è spesso indirizzato alle forme giovanili ed in questo caso il danno arrecato certamente aumenta. Ma tenendo conto dell'importanza sociale che riveste in molte comunità, è generalmente concessa ai residenti nelle zone B e C, previa autorizzazione e specifica regolamentazione che prevede il numero chiuso, l'uso d'alcuni attrezzi e non di altri (Box 8.4) e un tetto massimo di prelievo giornaliero (di norma 3 kg al giorno per persona, a meno che tale quantitativo non sia superato dalla cattura di un singolo esemplare).

Ai non residenti la pesca sportiva è generalmente concessa solo in zona C. In tutti i casi è necessario un permesso, spesso oneroso (per i non residenti) e l'obbligo di compilare un diario in cui segnare le catture effettuate.

Queste richieste da parte dell'Ente Gestore appaiono spesso vessatorie, ma in realtà solo la compilazione da parte dei pescatori dilettanti del diario, potrà permettere all'Ente Gestore di valutare il prelievo determinato dalla pesca sportiva (grazie al controllo del numero dei pescatori, delle quantità delle catture per specie e taglia, dei siti di prelievo). La conoscenza delle attività consentite diventa, così, uno strumento di gestione e può suggerire anche sostanziali modifiche sui periodi, sulle aree di cattura e sugli attrezzi consentiti per la pesca sportiva.



Figura 8.3. Un banco di cicerelli la cui pesca rientra tra le pesche speciali.



Figura 8.4. Una sciabica a maglia fine in azione per la raccolta di novellame e pesci di piccola taglia

In alcune AMP, ad esempio nel Parco Nazionale della Maddalena, viene vietata la pesca di alcune specie quali le cernie, la corvina e due specie di molluschi, la *Patella ferruginea* e la *Pinna nobilis*, tutte specie in qualche modo soggette a vincoli di protezione da convenzioni internazionali (Cap. 12). È un esempio che tutte le AMP dovrebbero seguire.

Resta fondamentale l'opera di sorveglianza e controllo che, se non attuata, vanifica l'effetto positivo dell'istituzione di un'AMP. Va inoltre tenuto conto che la pesca sportiva utilizza strumentazioni tecnologiche molto sofisticate spesso non alla portata della piccola pesca e che il pescato molto spesso eccede la soglia massima di 3 Kg/giorno. Ciò determina una concorrenza sleale (vendita illegale del pescato su un mercato parallelo) che può portare a forti conflittualità locali.

La pesca subacquea

La pesca subacquea è quasi sempre vietata in tutte le AMP, non solo perché attinge ad una risorsa essenziale ed irrinunciabile per un'AMP, ma perché va contro agli indirizzi di tutela e conservazione delle specie che sono alla base della loro istituzione. Il ritorno nelle zone A e B di specie come la cernia (Box 8.5), i saraghi, la corvina, l'aragosta, le cicale e l'astice sono la prova sicura dell'impatto che la pesca subacquea ha determinato su queste specie negli ultimi 50 anni.

Ma questa scelta non è dovuta solo a motivazioni di carattere conservazionistico: nell'AMP devono essere privilegiate le attività di fruizione e tra queste l'immersione sportiva, come abbiamo visto, può essere considerata l'ambasciatrice del concetto di protezione, innescando un interesse turistico al quale sono legate importanti ricadute economiche.

Il prelievo della fauna ittica provocato dalla pesca subacquea rende questa pratica non in linea con le motivazioni che sono alla base dell'istituzione dell'AMP: la pesca subacquea porta di frequente alla cattura d'esemplari di taglia considerevole e appartenenti a specie importanti per l'ambiente marino mediterraneo, determinando l'alienazione degli elementi emblematici dell'AMP e di grand'attrazione per il turismo subacqueo dell'AMP.

Inoltre la pesca subacquea porta il pesce ad associare alla figura del

sub il concetto di pericolo, inducendo nella fauna ittica un comportamento molto timido e spaventato. Questo effetto è particolarmente negativo e dannoso per l'AMP; infatti non favorisce nei turisti subacquei la percezione degli effetti positivi che la protezione introdotta con l'istituzione dell'AMP è in grado di apportare a favore della fauna ittica.

Il pescaturismo

Il pescaturismo si configura come l'opportunità per i turisti di salire a bordo di una barca da pesca e di trascorrere una giornata in mare per conoscere ed apprezzare il mondo della pesca professionale nelle sue componenti storiche e culturali, avendo la possibilità di vivere, per un giorno, immersi nella natura e spesso avendo l'opportunità di assaggiare pietanze cucinate con il pesce pescato nel corso dell'uscita.

Il pescaturismo rappresenta per gli operatori della pesca artigianale, oltre che l'occasione di trasmettere passione e conoscenza ai turisti, un'importante fonte integrativa di reddito. Inoltre consente anche un sensibile miglioramento della qualità di vita, perché permette di operare principalmente di giorno, in risposta alle esigenze della clientela. Questa attività, oltre ad essere interessante per il pescatore che la conduce, è importante anche per gli aspetti gestionali dell'AMP, perché comporta una riduzione dello sforzo di pesca: l'operatore del pescaturismo è obbligato a pescare in orari "accettabili" per i turisti ed a calare in mare un minor numero di attrezzi da pesca, con una conseguente riduzione del prelievo, obiettivo fondamentale nella gestione di un'AMP. Tuttavia, anche se questo genere d'attività produce indubbi benefici economici per chi la conduce, va rilevato che la "trasformazione" dei pescatori in "accompagnatori" è piuttosto difficile e, in alcuni casi, viene rifiutata, perché percepita come una forzatura che implica la perdita della propria identità professionale.

L'attuale normativa necessita di miglioramenti perché attualmente numerosi operatori che sono già in possesso di licenza di pescaturismo, in realtà non sono nelle condizioni di poterlo praticare realmente. Per conseguire ciò, sarà necessario realizzare un piano di sviluppo unitario su scala nazionale.

9. TURISMO E NAUTICA

Il turismo occupa un posto rilevante nell'economia europea e garantisce l'occupazione a tempo pieno a circa dieci milioni di persone. La tendenza in questi ultimi anni a livello internazionale porta a ritenere che nel prossimo futuro, esso costituirà la più grande industria del mondo, concentrandosi in larga misura nelle zone costiere. Si calcola che un terzo dei flussi turistici mondiali operi nell'area mediterranea, un insieme geografico unico al mondo per caratteristiche climatiche, bellezza del paesaggio costiero, ricchezza culturale. L'Italia, in tale contesto, non è certamente seconda a nessuno, tenendo anche conto che ospita il 50 % dei beni storici e culturali del pianeta.

Lo sviluppo turistico deve però andare di pari passo con un'attenta gestione del territorio. Ancor oggi, in Italia, è prevista la realizzazione d'ampi insediamenti turistici (hotel, villaggi e Marine), soprattutto nel sud: questo tipo di sviluppo deve essere affrontato con cautela, gradualità e rispetto dei luoghi, per evitare conseguenze assai gravi sui locali equilibri ambientali. Il turismo di massa tende, infatti, a "consumare" rapidamente l'ambiente e una corretta politica del turismo essere in grado di gestire razionalmente questi processi in termini di pianificazione del territorio e di tutela del paesaggio.

Le AMP, con il loro patrimonio ambientale, storico, culturale, svolgono un ruolo sempre più rilevante in questo contesto, anche in relazione alla loro funzione educativa. Infatti, esse consentono al visitatore di venire a stretto contatto con l'ambiente marino, di comprenderne le regole essenziali, apprezzando gli effetti di principi e comportamenti corretti e aiutando a scoprirne i processi naturali e a capire quanto l'uomo dipenda da essi. Queste sono le basi del *turismo sostenibile*, un turismo che non "consuma" l'ambiente, ma favorisce la riscoperta e la valorizzazione del territorio (Bushell & Staiff, 2006).

Il turismo sostenibile, tuttavia, richiede specifiche norme di tutela, l'estensione dei casi d'applicazione di VIA (Valutazione d'Impatto Ambientale) agli insediamenti turistici che possano influenzare aree protette, e l'elaborazione di un *Piano Nazionale delle Coste e delle Isole*, che definisca linee-guida utili ad affrontare in modo organico la crescente richiesta di fruizione di questi ambiti territoriali.

La balneazione

L'attività balneare può implicare un disturbo importante sulla fascia litorale, non solo per i danni ambientali che si arrecano alle comunità marine con i ripascimenti stagionali. Non devono, infatti, essere sottovalutati quelli relativi alla realizzazione di strutture, anche non permanenti (cabine, bungalow, chioschi, servizi igienici, ecc.). L'uso della spiaggia a scopi balneari implica, infatti, tutta una serie d'attività quali, ad esempio l'accesso di mezzi meccanici per la sua manutenzione (pulizia, ripascimento artificiale, ecc.), che determina il completo cambiamento delle comunità naturali ed in particolare della vegetazione alofila e della fauna minore (Box 9.1).

La pulizia delle spiagge prima della stagione balneare è un problema critico non solo da un punto di vista ecologico, ma anche economico: basta pensare che il solo Comune di Alghero (Sardegna) ha speso, nel 2006, circa 300.000 euro per rimuovere la *banquette* di posidonia dalle sue spiagge. Infatti, il decreto Ronchi sullo smaltimento dei rifiuti (D.M. 22/1997), considera le foglie di posidonia un rifiuto da smaltire in discarica mentre, volendo rimuoverle a tutti i costi, sarebbe assai più conveniente utilizzare queste biomasse nel settore agroindustriale per la produzione di *compost*. In realtà, la *banquette* non andrebbe assolutamente rimossa, almeno all'interno delle AMP, e non solo perché è un habitat protetto dal Protocollo di Barcellona (Cap. 12), ma anche per la sua importante funzione ambientale (Boudouresque *et al.*, 2006). Essa protegge la duna e la spiaggia dalle mareggiate invernali ed evita l'erosione costiera. Inoltre, rimuovendo la *banquette*, con mezzi meccanici ad alto impatto ambientale per la spiaggia ed il sistema dunale, si rimuove un'altissima percentuale di sabbia (circa il 30 %), aggiungendo danno al danno.

Lungo la costa rocciosa gli ambienti che soffrono maggiormente della presenza antropica sono soprattutto le pozze di scogliera e la fascia superiore dell'infralitorale a causa del calpestio dei bagnanti (*trampling*), che può provocare cambiamenti della struttura delle comunità presenti (Milazzo *et al.*, 2002; 2004; Casu *et al.*, 2006).

Box 9.1. Alcuni principi per la salvaguardia della spiaggia (da Della Croce *et al.*, 1997).

- Arretrare il più possibile le strutture edilizie rispetto alla linea di costa;
- Vietare costruzioni e discariche lungo la costa;
- Valutare attentamente l'impatto delle opere a mare (moli, pennelli, frangiflutti) sulla dinamica costiera;
- Evitare lo sviluppo di strade e linee ferroviarie lungo il litorale, soprattutto se sabbioso o soggetto ad erosione;
- Proibire l'uso continuato della retrospiaggia da parte di strutture fisse o semi-fisse come i camping;
- Proibire lo spianamento delle dune e delle spiagge, impedendo l'accesso di automezzi;
- Evitare il calpestio eccessivo delle dune, incanalando l'afflusso dei visitatori lungo passaggi obbligatori che evitino un loro degrado generalizzato;
- Permettere ripascimenti artificiali delle spiagge solo se realmente indispensabili e con modalità che non alterino in modo sensibile le qualità chimico-fisiche dei substrati sabbiosi (escludere materiali terrosi ad alto contenuto organico);
- Effettuare periodiche ripuliture selettive delle spiagge e dei litorali in genere, mirando alla raccolta razionale dei rifiuti veri e propri ed evitando di estirpare o danneggiare le piante spontanee (evitare rastrellature ed erpicature meccaniche estensive);
- Non effettuare rimboschimenti con specie non pertinenti ecologicamente e floristicamente, limitandosi al consolidamento del retroduna con gli arbusti mediterranei idonei solo nelle situazioni dove siano comprovate l'effettiva necessità e l'incapacità della vegetazione ad espandersi autonomamente;
- Aumentare la sorveglianza antincendio in corrispondenza delle aree di maggior pregio;
- Predisporre piani di disinquinamento da attuare lungo le coste e nei principali corsi d'acqua, con interventi razionali di risanamento ambientale;
- Limitare gli impianti d'illuminazione lungo il litorale.
- Proteggere le zone di nidificazione o deposizione di specie protette (rettili, uccelli)

Popolamenti particolarmente sensibile al semplice calpestio sono il *trottoir a Lithophyllum* e quello a vermetidi, formazioni biologiche rare e delicate che, quando presenti, richiedono la messa in atto di misure di protezione efficaci. A titolo d'esempio basta ricordare che ben 120.000 turisti visitano annualmente la piccola isola di Lavezzi, della Riserva Naturale Corsa delle Bocche di Bonifacio, con una presenza giornaliera massima che il 15 agosto 2002 è arrivata a toccare le 20.000 persone (in tutto il Parco) (Cancemi-Soullard, 2005). Ovviam-

mente questi casi richiedono che l'Ente Gestore sia in grado di mettere rapidamente in atto misure idonee a consentire l'opportuna salvaguardia di specie e habitat particolarmente sensibili alla semplice presenza antropica.

In linea generale, la regolamentazione delle attività di fruizione turistica devono essere pianificate prendendo in considerazione le principali fonti d'impatto antropico, non sottovalutando né l'inquinamento acustico, né la produzione di rifiuti, aspetti che possono costituire una seria minaccia per quelle specie il cui ciclo vitale (tutto o solo per una parte) si svolge in zone facilmente accessibili ai turisti. A questo proposito è importante ricordare che situazioni di sensibilità particolare (nidificazione o sosta di specie timorose, rare o vulnerabili come la foca monaca, le tartarughe e gli uccelli marini in periodo di nidificazione) possono richiedere il divieto d'accesso alla costa e la conseguente creazione di *no entry - no take zones* che possono essere anche regolamentate su base stagionale. Un esempio di sensibilità particolare che ha motivato il divieto d'accesso ad una spiaggia nel Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena è riportato nel Box 9.2. Oggi queste specie più sensibili alla presenza umana, nonostante siano in gran parte protette dalla legge (Cap. 12), versano in gravi difficoltà proprio per l'intrusione e l'occupazione dei loro habitat da parte dell'uomo: in generale sono state relegate su piccole isole o lungo tratti inaccessibili della costa rocciosa, spazi che, tuttavia, diminuiscono sempre di più a causa della crescente capacità dell'uomo di arrivare ovunque grazie a tecnologie e mezzi sempre più accessibili alle grandi masse.

La salvaguardia di queste specie richiede una stretta regolamentazione del flusso turistico nelle aree di nidificazione, in quanto il disturbo maggiore è dovuto all'uso del litorale da parte dell'uomo proprio durante il periodo riproduttivo.

In realtà, in Italia, queste sembrano essere oramai situazioni eccezionali e sono relativamente pochi i siti ben noti e salvaguardati per l'importanza che rivestono per il ciclo biologico di queste specie protette; un esempio a questo riguardo è costituito dalla Spiaggia dei Conigli, a Lampedusa, dove i flussi turistici sono gestiti in modo da consentire la salvaguardia della deposizione delle tartarughe marine.

Box 9.2. Il caso della Spiaggia Rosa dell'Isola di Budelli (Arcipelago della Maddalena) è emblematico.

Per una serie di condizioni assai particolari lungo la fascia di battigia di questa spiaggia dell'Arcipelago della Maddalena si sviluppa un protozoo, *Miniacina miniacea*, dal guscio calcareo rosso che rende la sabbia di un'intensa colorazione rossa: un fenomeno molto noto e di notevole attrazione turistica. Tuttavia l'eccessiva frequentazione estiva a partire dalla fine degli anni '80 e i continui "furti" di sabbia da parte dei visitatori, hanno compromesso il delicato equilibrio di quest'ecosistema per cui nel 1992, con decreto ministeriale, è stata vietata la navigazione, la sosta e l'ancoraggio nella fascia marina circostante l'isola fino a 300 m dalla costa. È stato uno dei primi interventi di protezione di una spiaggia in Italia.

All'inconfutabile importanza di precludere l'accesso dei bagnanti a siti di particolare sensibilità ambientale, negli ultimi tempi, si è affiancata la questione se sia sempre corretto prevedere il divieto della balneazione nelle zone A, in assenza di detta sensibilità. Infatti, secondo alcuni, l'accesso al pubblico, ovviamente regolamentato e controllato adeguatamente, potrebbe permettere al visitatore dell'AMP di valutare personalmente gli effetti positivi che la tutela produce sull'ambiente. Oggi gli indirizzi ministeriali sembrano valutare favorevolmente l'accesso anche in zona A, utilizzando mezzi ad inquinamento zero, quali barche a remi o piccoli natanti con motori elettrici.

La nautica da diporto

La nautica da diporto coinvolge circa 3 milioni d'italiani che possiedono una flotta da diporto che sfiora gli 800.000 scafi (tenendo conto anche dei mezzi minori, come i gommoni). Per questa flotta in Italia sono disponibili oltre 130 mila posti barca: più di 50 mila nelle Marine (porti turistici specializzati), 40 mila all'interno dei vecchi scali commerciali, 5 mila nei porti canale e 20 mila stagionali, su pontili galleggianti e boe (UCINA, 2004). Oggi la nautica è in notevole espansione e sono allo studio progetti per aumentare il numero degli approdi turistici, soprattutto nel Sud Italia, dove attualmente mancano le strutture d'accoglienza. I porti turistici sono, infatti, distribuiti in gran parte nel Nord Italia (Mar Ligure ed Alto Tirreno, Alto Adriatico) e sul versante nord-occidentale della Sardegna dove, nel comples-

so, si concentra oltre il 45 % dei posti-barca italiani.

La nautica costituisce, dunque, un'importante fonte di reddito per le popolazioni locali, ma va regolamentata per evitarne uno sviluppo incontrollato. La creazione di distretti economici in tale settore, a livello provinciale o regionale, potrà evitare la costruzione di strutture portuali non integrate in un sistema costiero nazionale che potrebbero divenire "cattedrali nel deserto", superaffollate per 30-40 giorni all'anno e poi completamente abbandonate a se stesse.

Bisogna tener conto che la crescita della portualità diffusa (marine, porticcioli ecc.) comporta una profonda alterazione della costa e delle dinamiche litorali (correnti, trasporti dei sedimenti), mentre la nautica provoca un aumento di inquinamento organico (causato dai servizi igienici), da idrocarburi e da sostanze tossiche dovute al rilascio delle vernici antivegetative.

Per di più la nautica da diporto è tra le cause di maggior disturbo per le comunità biologiche, a causa dell'azione provocata dagli ancoraggi, dall'inquinamento acustico e dall'alterazione del moto ondoso nei momenti di grande traffico.

In altri termini, la nautica all'interno di un'AMP deve essere oggetto di studi specifici finalizzati a valutare gli indicatori di tendenza, i meccanismi d'azione e i limiti di sostenibilità dei seguenti fattori:

- inquinamento acustico;
- inquinamento chimico;
- formazione di onde artificiali.

Naturalmente, barche di dimensioni diverse determinano problemi ambientali ed economici diversi, spesso contrastanti. Un mega-yacht di 80-100 m di lunghezza, con a bordo 30-40 uomini, produce certamente, per i suoi approvvigionamenti, ricchezza nel porto in cui è ancorato, ma può provocare danni ambientali molto consistenti se opera al di fuori delle regole. D'altra parte favorire la piccola nautica da diporto significa favorire un turismo di massa poco controllabile in mare. In altri termini non è sempre facile trovare un equilibrio nella gestione della nautica.

Per questi motivi, la nautica da diporto rappresenta uno dei punti cruciali nel regolamento di un'AMP. Fino al 2007, l'Ente Gestore li-

mitava e regolamentava gli accessi soprattutto in funzione alle dimensioni degli scafi, considerando separatamente i natanti (barche con una lunghezza inferiore a 10 m), dalle imbarcazioni (fino a 24 m) e le navi da diporto (oltre i 24 m). Questo criterio di classificazione è stato, in parte, superato dalle direttive del Ministero dell'Ambiente (2007) e oggi l'Ente Gestore deve classificare le unità da diporto principalmente in funzione del potenziale impatto sull'ambiente e del possesso di requisiti ecologici e di compatibilità ambientale. Per gli scafi classificati come *impatto minimo o ecocompatibili* dovranno essere previste misure di *premialità ambientale*, quali preferenzialità nelle autorizzazioni, agevolazioni negli accessi, equiparazione ai residenti, tariffe scontate e così via. In altri termini, i proprietari di scafi ad impatto minimo potranno richiedere al soggetto gestore di un'AMP o alle Capitanerie di Porto il rilascio di un contrassegno (*bollino blu*), valido in tutte le AMP e grazie al quale potranno usufruire d'alcuni benefici. Barche a remi o a pedali, a vela (derive) o con motore elettrico sono considerati mezzi ad impatto minimo e potranno richiedere il rilascio del bollino blu senza altra certificazione. Gli altri mezzi, per ottenerlo, dovranno dimostrare di essere in regola con la Direttiva 2003/44/CE e con gli Annessi IV e VI di MARPOL 73/78. In altri termini, le unità dovranno essere equipaggiate con motori entro o fuoribordo a 4 tempi alimentati con benzina verde o a 2 tempi ad iniezione diretta ed utilizzare carburanti ecologici quali il biodiesel o l'etanolo.

Dovranno essere dotate, inoltre, di casse per la raccolta dei liquami ed utilizzare pitture antivegetative a "rilascio zero". Secondo le direttive del Ministero dell'Ambiente (2007), il bollino blu sarà obbligatorio dal 1° gennaio 2008. Per tutelare l'ambiente e al tempo stesso non penalizzare la nautica da diporto, il Ministero dell'Ambiente finanzia progetti finalizzati alla diffusione di motori basso impatto ambientale e per incentivare la messa in opera d'impianti per la raccolta delle acque nere a bordo (*holding tanks*) e per garantirne un corretto smaltimento. Nel Box 9.3 vengono riportate alcune misure per ridurre l'impatto, alcune facilmente attuabili dal diportista.

Per diminuire l'impatto e consentire una più agevole sorveglianza, i mezzi nautici in prossimità dell'AMP dovranno limitare la loro velocità ad un massimo di 5 nodi entro i 300 m dalla costa e ad un massimo di 10 nodi nella fascia compresa tra i 300 m e i 600 m dalla costa stessa, nel rispetto delle ordinanze della Capitaneria di Porto.

Box 9.3. Norme da seguire da parte del diportista a tutela dell' ambiente marino

- Informarsi sul regolamento vigente prima di accedere ad un'AMP
- Mantenere il motore costantemente revisionato
- Dotarsi d'impianti di raccolta delle acque nere
- Dotarsi di sistemi di produzione d'energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico, solare termico, minieolico)
- Recuperare gli olii usati
- Evitare perdite di carburante
- Limitare l'uso di detergenti ed evitare l'uso di shampoo e bagnoschiuma a bordo
- Utilizzare vernici poco impattanti nel trattamento antivegetativo (a rilascio zero)
- Evitare la dispersione in mare di plastica e vetro
- Limitare i rumori
- Procedere a velocità minima per non sollevare onde
- Dar fondo solo su fondi sabbiosi
- Denunciare comportamenti illegali

Inoltre la navigazione nell'AMP, quando consentita, dovrà esse in assetto dislocante e non planante. Queste misure si applicano anche al comparto del trasporto passeggeri e di linea.

Un discorso a parte meritano le moto d'acqua che, per la loro velocità e l'inquinamento acustico che producono sono incompatibili con gli obiettivi delle AMP che, al contrario, richiedono mezzi che consentano, d'osservare la natura nel modo più rispettoso possibile, al fine di meglio comprenderne la bellezza, la complessità e la delicatezza.

La sosta

La gestione dell'accesso e della sosta dei natanti all'interno delle AMP è un problema complesso (Box 9.4) e l'Ente Gestore deve saper valutare la massima capacità portante del sistema in termini di numero massimo d'imbarcazioni presenti in una determinata area, al fine di evitare un'eccessiva concentrazione. A questo proposito sono già stati condotti studi per definire metodologie di rilevamento e d'elaborazione dati che possano consentire alle AMP di valutare i siti maggiormente frequentati e definire soluzioni in funzione alle tipologie di fondali presenti (Agnesi *et al.*, 2006).

Box 9.4. L'impatto dell'ancoraggio sulle comunità bentoniche, il problema dell'Isola Gallinara, in Mar Ligure.

L'esempio dell'Isola Gallinara nel Mar Ligure, un'area di reperimento ai sensi della L. 394/91, è illuminante. Questo isolotto, posto ad un miglio dalla costa, grazie alla sua lontananza da fonti inquinanti, all'assenza d'insediamenti abitativi ed al divieto di sbarco, dovrebbe presentare popolamenti bentonici praticamente integri, ormai divenuti rari lungo la restante parte delle coste liguri. Tuttavia nel periodo estivo, le sue acque sono oggetto di un'altissima concentrazione di barche. Infatti la Gallinara rappresenta una delle mete preferite dalla piccola nautica che, nel tratto di costa tra Finale Ligure e Santo Stefano al Mare (circa 30 miglia nautiche) dispone di quasi 4.000 posti barca. Ipotizzando anche solo 2 presenze per barca all'anno alla Gallinara, si può stimare che l'azione globale degli ancoraggi interessi non meno di 1 ettaro di fondale all'anno.

Poiché la superficie utile d'ormeggio intorno all'isola è inferiore a 10 ettari, è facile comprendere come l'impatto degli ancoraggi potrebbe assumere, in aree affollate, una rilevante importanza ecologica.

Di norma la sosta all'interno di un'AMP è sottoposta ad una serie di vincoli (Cap. 7) che possono anche prevedere il pagamento di un ticket. Questa soluzione, in alcuni casi piuttosto contestata, si rivela in realtà molto importante per finanziare le attività dell'Ente Gestore (Tunesi, 2005; Bushell & Staiff, 2006). Inoltre l'ormeggio autorizzato permette all'Ente Gestore di monitorare la domanda di questo tipo di fruizione dell'AMP, consentendogli di disporre di informazioni indispensabili alla corretta pianificazione e alla gestione delle attività di servizio.

Tra le informazioni essenziali che concorrono a comprendere la qualità della nautica all'interno dell'AMP si ricordano:

- l'idoneità ecologica dell'imbarcazione a navigare e sostare in area protetta (presenza o meno dei dispositivi ecologici indicati nella Direttiva Europea 25/1994);
- il controllo dei siti di presenza e di spostamento dei natanti nelle aree soggette a diverso livello di protezione individuate dalla zonazione;
- il conteggio del numero delle unità navali appartenenti alle differenti categorie;
- la stima del numero di persone a bordo di ciascuna unità navale.

In generale il regolamento di un'AMP distingue l'ancoraggio (l'impiego di un'ancora propria da parte di un natante) dall'ormeggio a gavitelli o a strutture messe in opera dall'Ente Gestore. La scelta è motivata dal diverso impatto che queste soluzioni hanno ai fini della conservazione ambientale.

In linea di principio, l'ancoraggio costituisce di per sé un elemento d'alterazione dei fondali. Il disturbo, dovuto all'impatto dell'ancora e all'azione abrasiva della catena, riguarda sia la struttura del fondo sia la comunità presente, con un'intensità che varia in funzione della natura (vulnerabilità) del substrato (es. prateria di *Posidonia*, coralligeno, strutture organogene in genere); in un'AMP è quindi imperativo limitare al massimo l'impatto dell'ancoraggio sull'ecosistema (Milazzo *et al.*, 2004), almeno in presenza di comunità molto sensibili a questo tipo d'azione meccanica.

Se necessarie, le aree d'ancoraggio vanno definite con precisione, in funzione della facilità con cui potranno essere controllate e per le loro caratteristiche nautiche (tipo di fondale e sua capacità di tenuta, ridotta profondità, ridosso da venti dominanti).

Il regolamento deve, comunque, tener conto dei seguenti aspetti:

- tipo di comunità bentonica presente nel sito;
- intralcio alla navigazione;
- tempo di permanenza (ancoraggio vietato dal tramonto all'alba);
- dimensione dell'unità navale;
- numero massimo di unità navali in un determinato sito.

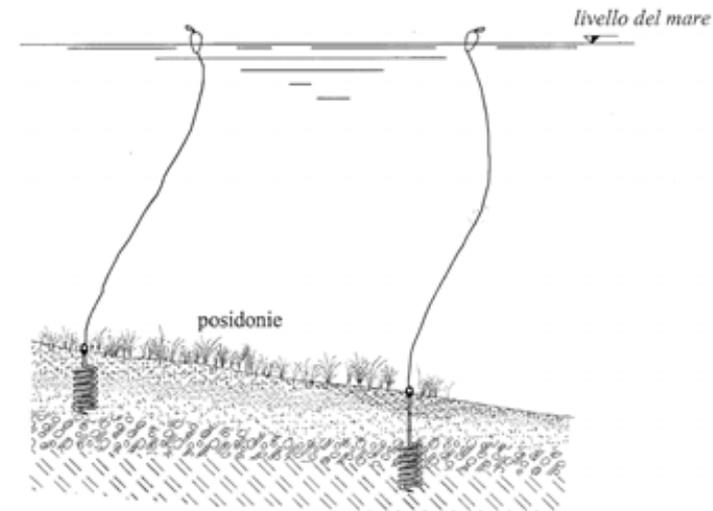
Per quanto riguarda la progettazione delle aree d'ormeggio (campi boe) realizzate in zona B e/o C dovrà tener conto dei seguenti aspetti:

- evitare che provochino intralcio alla piccola pesca;
- fare in modo che siano riparate dai venti dominanti;
- la prossimità a strutture di interesse ambientale, culturale, ricreativo;
- assicurare la sicurezza nelle fasi di manovra;
- consentire una facilità di controllo;
- evitare che campi boe alterino il paesaggio il cui fascino è dovuto all'integrità ambientale del territorio (problemi estetici).

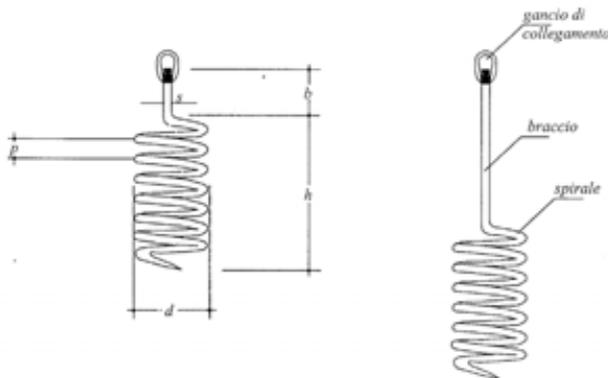
Inoltre il regolamento dovrebbe prevedere:

- il numero di unità navali alle quali è consentito l'ormeggio contemporaneamente;
- la possibilità di aumentare o ridurre il numero massimo di nautanti giornalieri per ormeggio in funzione della stagione;
- la possibilità di prevedere 2 ormeggi per sito; l'applicazione di questa soluzione consente di dimezzare i siti, mantenendo costante il numero di fruitori;
- una costante manutenzione;
- la possibilità di effettuare rotazioni nei siti, chiudendone alcuni per periodi determinati.

Dal punto di vista tecnico, i gavitelli messi in opera dall'Ente Gestore devono essere realizzati in modo che assicurino una tenuta sufficiente e proporzionale alla stazza dell'unità navale a cui viene concesso l'ormeggio, per evitare possibili responsabilità civili e penali. Inoltre i corpi morti necessari per l'ormeggio devono essere scelti in modo da mimetizzarne l'impatto sul fondo, anche allo scopo di ridurre al massimo l'effetto visivo (Fig. 9.1, Fig. 9.2).



Sistema di ancoraggio al fondale mediante spirale trivellata.
Il sistema è consigliato in presenza di posidonieti



In relazione alla consistenza del fondale marino e del tiro esercitato sulla boa di ancoraggio i parametri della spirale devono variare (indicativamente):

- p = passo della spirale : da 50 mm a 150 mm
- b = lunghezza del braccio : da 200 mm a 500 mm
- h = altezza della spirale : da 500 mm a 1000 mm
- d = diametro della spirale : da 250 mm a 500 mm
- s = spessore del tondino : da 12 mm a 20 mm

AREA MARINA PROTETTA DEL PROMONTORIO DI PORTOFINO

Studio Tecnico Dott. Ing. Alessandro CIENI - 2004

Figura 9.1. Un sistema d'ancoraggio a basso impatto ambientale per le praterie di posidonia. Va tenuto conto che il sistema, se realizzato in acciaio, potrà andare incontro nel tempo a forti processi erosivi soprattutto se il substrato è ricco di sostanza organica.

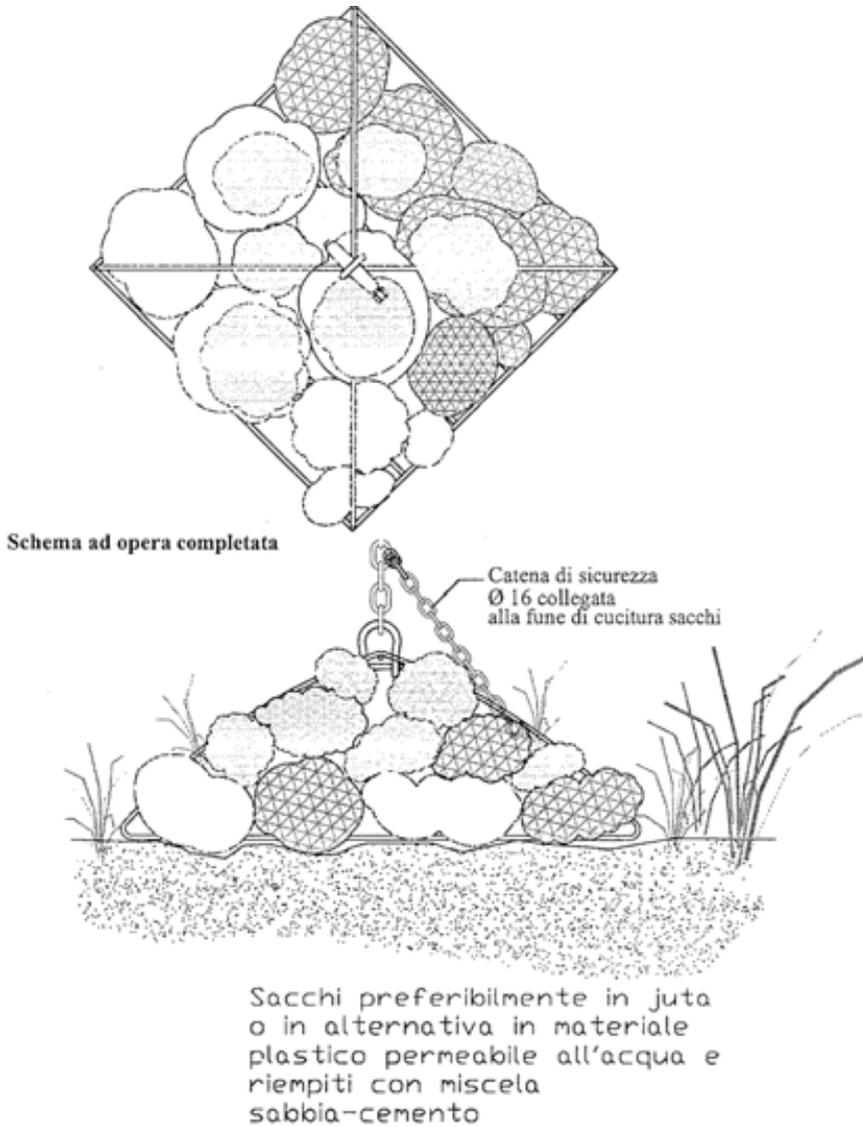


Figura 9.2. Sistema di mimetizzazione dei corpi morti degli ancoraggi proposto in AMP.

10. L'ATTIVITÀ SUBACQUEA E LA DIDATTICA NELLE AMP

L'attività subacquea

A partire dagli anni '80, con l'arrivo in Europa di nuove didattiche, la subacquea è diventata un imponente fenomeno di massa che ha trovato nelle AMP la realtà ideale a cui fare riferimento per consentire esperienze ormai impensabili al di fuori di esse. Le AMP, infatti, sono in grado di offrire al subacqueo ambienti naturali assolutamente integri e la visione di paesaggi marini incontaminati e ricchi di popolamenti vistosi, oggi inusuali in acque costiere non soggette ad alcuna forma di protezione.

In estrema sintesi, si può sostenere che subacquea ed AMP costituiscano un binomio inscindibile. Infatti l'attività subacquea ricreativa, effettuata in apnea (*snorkeling*) o con l'ausilio di autorespiratori (ARA), costituisce il principale strumento per consentire ai visitatori di un'AMP di vedere direttamente gli effetti della protezione sui popolamenti dei fondali e sulla fauna ittica, permettendo ai locali e ai visitatori di apprezzare i risultati positivi delle limitazioni cui essi stessi si sottopongono in base ai vincoli previsti dall'AMP stessa. Inoltre, se ben pianificata e regolata, la subacquea è certamente l'attività maggiormente compatibile con gli indirizzi di conservazione e d'educazione ambientale propri di un'AMP: una forma di turismo in grado di costituire un'alternativa importante per l'economia locale, favorendo anche un uso del territorio in periodi meno favorevoli al turismo classico, sostanzialmente estivo.

I Centri d'immersione (*Diving Center*) oggi in Italia (2004) sono 3-4.000 e quasi tutti svolgono un'attività stagionale; quando operano all'interno dell'AMP costituiscono un importante punto di riferimento per la sua gestione, grazie alla conoscenza specifica che hanno degli ambienti in cui s'immergono quotidianamente e per le continue informazioni che possono fornire sul loro stato di salute. Il turista subacqueo, da parte sua, grazie alle sue immersioni sia con bombole che in apnea, è testimone credibile dei positivi effetti dell'AMP sull'ambiente marino, anche perché disposto a pagare un *ticket* per fruire di tale bene.

Box 10.1. La subacquea in Italia.

In Italia sono attivi circa 150.000 subacquei di cui il 33 % donne. Sono oltre 2 milioni coloro che fanno *snorkeling*, ovvero usano la maschera e le pinne per osservare l'ambiente sommerso. Le ditte italiane più note che producono attrezzatura subacquea sono cinque (Cressi Sub, Mares, Seac Sub, Scubapro e Technisub), alcune facenti capo a multinazionali, altre con capitale totalmente italiano. Nel 2004 hanno fatturato oltre 133 milioni di euro e danno lavoro, considerando l'indotto, a circa 4.000 persone. È un segmento importante per l'economia italiana che vede nelle AMP un punto di sviluppo e di crescita.

D'altro canto, come tutte le attività umane, anche il turismo subacqueo può provocare problemi d'impatto ambientale; questi, pur circoscritti a livello locale, devono essere conosciuti, studiati, limitati e posti sotto controllo. Si calcola che circa 150.000 italiani svolgano regolarmente attività subacquea (Box 10.1) ed esiste, dunque, una presunzione di rischio ambientale a piccola scala; i *Diving Center* devono essere consapevoli di questo pericolo perché è loro interesse evitare il degrado ambientale di siti che propongono ai propri clienti, dal momento che ciò ne vanificherebbe le potenzialità economiche.

La subacquea è un problema ambientale?

L'attività subacquea rappresenta un problema per una corretta gestione di un'AMP? Se ci si dovesse basare solo su considerazioni di tipo protezionistico, alla domanda *Quanti subacquei si possono immergere in quel sito in un giorno?* basterebbe rispondere: *nessuno*, per risolvere il problema.

Ovviamente questa risposta è improponibile in Mediterraneo e, soprattutto, andrebbe anche contro le finalità istitutive, educative e di gestione di un'AMP. È dunque compito della ricerca scientifica (Cap. 12) la valutazione puntuale degli eventuali danni arrecati dall'attività subacquea, attraverso l'analisi comparata della vulnerabilità dei diversi ambienti sottomarini, in funzione dell'intensità e della tipologia di frequentazione subacquea, al fine di suggerirne all'Ente Gestore, tempi e modi.

Il problema ambientale della subacquea nelle AMP nasce agli inizi

degli anni '90, quando i primi studi evidenziarono che il turismo subacqueo mette in pericolo l'esistenza stessa delle barriere coralline in alcune aree tropicali molto frequentate. Ai tropici si assiste, infatti, ad un rapido degrado dell'ambiente sottomarino (distruzione di madrepori, scomparsa dei pesci di dimensioni maggiori) a cui, tuttavia, concorrono non solo i subacquei, ma anche la nautica (con l'inquinamento acustico dovuto al traffico nautico, con gli ancoraggi, in larga parte di supporto alla subacquea) e la pesca, condotta non di rado con metodi proibiti (l'uso della dinamite e dei veleni).

In Mediterraneo la situazione sembra migliore: nella maggior parte delle AMP italiane, a parte alcune eccezioni come a Portofino o a Punta Campanella, l'attività subacquea si concentra solo in 3 mesi estivi; una differenza sostanziale con i tropici, dove il flusso turistico è invece praticamente continuo. Tuttavia i numeri sono impressionanti: 33.000 subacquei s'immergono ogni anno nella Riserva Naturale corsa delle Bocche di Bonifacio, di cui 10.000 solo sulla secca di Pellu, molto nota per l'alta densità di cernie che ospita (Cancemi-Soullard, 2005). A Portofino, in un anno, si stima che s'immergano oltre 50.000 subacquei lungo un tratto di costa che non supera 13 chilometri. Questo è un numero paragonabile alle immersioni che si contano attualmente in tutto il nord della Sardegna e questo dato, da solo, può permettere di valutare la dimensione dei problemi economico ed ambientale che gravitano intorno alla subacquea a Portofino, ai quali si devono aggiungere il traffico nautico, l'inquinamento acustico e l'ancoraggio, elementi strettamente legati all'attività subacquea.

È indubbio che il turismo subacqueo di massa, in Mediterraneo o ai tropici, quando raggiunge punte molto elevate, provochi un reale degrado ed è necessario pretendere dal subacqueo un comportamento corretto (Box 10.2). Infatti il sub è spesso propenso a toccare, rompere e spesso prelevare gli organismi più appariscenti (spugne, corallo, gorgonie, briozoi, molluschi, stelle e ricci di mare), spesso solo per raccogliere *souvenir*, se non per approvvigionare attività acquariofile. In realtà la legge vieta il prelievo d'organismi da parte di dilettanti e i *Diving Center* operano un controllo puntuale contro questo tipo di comportamento.

Box 10.2. Il Codice di condotta del subacqueo.

- Informarsi prima dell'immersione delle caratteristiche ambientali del sito prescelto, non effettuando esercitazioni subacquee in siti d'alto valore naturalistico
- Curare il proprio assetto idrostatico, evitando contatti con il fondo
- Evitare d'addentrarsi in cavità sommerse senza un'adeguata esperienza specifica e se non si è perfettamente coscienti di penetrare in un ambiente molto fragile
- Se si utilizza il pallone, controllare che la cima non produca danni alle comunità bentoniche della falesia sovrastante
- Non alterare il comportamento degli organismi selvatici dando loro, ad esempio, cibo o usare dispositivi sonori e luminosi
- Non raccogliere alcun organismo, reperto archeologico o geologico (souvenir, ecc.)
- In caso d'ancoraggio, controllare che l'ancora non provochi danni all'ambiente (posidonieto, coralligeno ecc.)
- Evitare di lasciare sul fondo, lapidi, manufatti e/o rifiuti
- Segnalare incontri con organismi rari all'Ente Gestore qualsiasi situazione anomala che si stia verificando all'interno dell'AMP
- Collaborare alle operazioni di "pulizia ecologica" organizzate dall'Ente Gestore e segnalare l'eventuale presenza di reti perdute (ghost nets) senza tentare di rimuoverle
- Non effettuare attività didattiche in siti d'alto valore naturalistico
- Sensibilizzare gli altri subacquei al rispetto per l'ambiente

È stato, comunque, dimostrato che le colonie della gorgonia rossa (*Paramuricea clavata*) o di briozoi eretti (*Pentapora fascialis*), specie caratteristiche del coralligeno mediterraneo (Ballesteros, 2006), sono significativamente più rare e più piccole in aree frequentate dai subacquei e che, come tali, possono essere considerate indicatrici (Cap. 12) di un'intensa attività subacquea (Coma & Zabala, 1994; Sala *et al.*, 1996; Garrabou *et al.*, 1998). L'attività subacquea può essere particolarmente dannosa nelle grotte marine (Cicogna *et al.*, 2003; Calvisi *et al.*, 2003), siti dove è facile provocare anche involontariamente danni, e dove le bolle d'aria rilasciate dagli autorespiratori si concentrano sulle volte, provocando la necrosi dei popolamenti presenti. L'immersione in grotta deve essere consentita previa autorizzazione specifica e sulla base di un monitoraggio periodico che valuti lo stato di conservazione delle comunità bentoniche presenti.

Il Tavolo Tecnico per le attività subacquee promosso dal Ministero dell'Ambiente nel 2007 suggerisce che ciascuna AMP:

- autorizzi l'immersione solo con guide/istruttori ad un numero massimo di subacquei che non può superare il rapporto 1:4 con la guida
- definisca l'elenco delle grotte marine in cui è consentita l'immersione
- definisca il numero massimo di visite per giorno e per periodo dell'anno per ciascuna grotta.

Un'ultima attività che va certamente proibita nelle AMP è il *fish feeding* (Milazzo *et al.*, 2005), l'abitudine del subacqueo ad offrire cibo ai pesci. Ciò provoca un cambiamento nel comportamento degli individui ed un possibile aumento della loro aggressività (nel caso di pesci di una certa dimensione).

I Centri d'immersione

Le AMP sono realizzate in ambienti ad alto valore ambientale ed ospitano comunità bentoniche spesso costituite da organismi fragili. È quindi necessario che l'Ente Gestore svolga un'azione di controllo della subacquea al fine di razionalizzarne le attività e conciliare protezione e fruizione, tenendo conto sia delle caratteristiche biologiche dei fondali, sia del numero d'utenti.

Per prima cosa, l'Ente Gestore deve individuare i siti da dedicare all'immersione turistica, prevedendo la messa in opera un sistema d'ormeggi *ad hoc*, per evitare che l'ancoraggio libero possa danneggiare il fondale, ed autorizzare all'attività nelle acque dell'AMP gli operatori del turismo subacqueo organizzati in centri d'immersione (*Diving Center*). Di norma questo tipo d'autorizzazione dovrebbe essere di durata annuale, e viene consegnata a seguito del pagamento di un canone (proporzionale al numero di mezzi nautici impiegati). Inoltre può essere prevista anche una forma d'autorizzazione *ad personam*, a seguito del pagamento di un ticket, e spesso è richiesta la presenza di un accompagnatore subacqueo (guida).

Il ticket deve essere adeguato al tipo di servizio fornito dall'AMP e ai risultati ottenuti con la protezione: la ricomparsa sui fondali dell'AMP di specie prima rare o difficilmente osservabili, quali le cernie, è la migliore risposta alle critiche che sorgono nel momento in cui è imposto un regolamento.

L'Ente Gestore deve valutare il numero di sub massimo consentito per ogni unità navale dei *Diving Center* e prevedere uno specifico regolamento "comportamentale": devono informare i loro clienti sulle caratteristiche ambientali del sito prescelto per la singola immersione e devono seguirli e controllarli sott'acqua, in modo da conciliare la fruizione ottimale con il minimo impatto ambientale.

Inoltre i *Diving Center* devono individuare un responsabile delle attività subacquee che svolga il ruolo di referente nei confronti dell'Ente Gestore dell'AMP. Questa figura deve garantire che il *Diving Center* applichi tutto quanto previsto dal regolamento: il corretto rapporto tra numero d'accompagnatori e numero di clienti, il controllo del comportamento del cliente e dell'eventuale pagamento del ticket. Inoltre il *Diving* deve avere l'obbligo di fornire all'Ente Gestore, a consuntivo, i dati mensili relativi al numero d'immersioni per sito d'immersione, in modo da consentire all'Ente Gestore di disporre d'informazioni precise sulle presenze subacquee in ogni sito d'immersione. Come controparte, l'Ente Gestore dell'Area Marina Protetta deve assicurare al *Diving Center* un ambito legislativo certo, entro i limiti posti dal regolamento dell'AMP.

Le guide

Il problema delle guide subacquee è piuttosto complesso perché solo recentemente alcune regioni italiane hanno legiferato su questa materia (Sardegna, Toscana, Liguria). In assenza di una normativa, in passato chi ha svolto l'attività ha acquisito diritti che oggi sembra difficile disconoscere.

Gli accompagnatori che operano nelle AMP devono essere professionalmente preparati a valorizzare le specificità del "prodotto offerto" e formati in modo da svolgere una seria attività educativa nei momenti classici di un'immersione guidata: il *briefing* (prima dell'uscita in ma-

re) e il *debriefing* (dopo l'immersione), sollecitando nei clienti comportamenti rispettosi dell'ambiente, interessandoli agli aspetti naturalistici e di conservazione, e coinvolgendoli, quando possibile, in attività di monitoraggio (anche mediante la compilazione di schede e questionari).

La Sardegna è stata una delle prime Regioni in Italia a dotarsi di uno strumento di legge (L.R. 9/1999) che regola le attività degli operatori del turismo subacqueo definendo, innanzi tutto, le figure professionali e le figure dei fornitori dei servizi connessi, stabilendo i requisiti minimi per lo svolgimento delle diverse attività, istituendo elenchi regionali e subordinando l'accesso alle diverse attività con l'iscrizione a specifici elenchi. La L.R. 9/1999 prevede uno stretto collegamento dell'attività subacquea con le AMP. Infatti l'art. 3 recita: *Per l'esercizio delle professioni indicate al comma 1 nei parchi e nelle aree protette istituiti nel territorio della Sardegna, gli organismi di gestione accertano, sulla base dei propri piani e regolamenti, che gli istruttori e le guide siano in possesso nel loro curriculum di un brevetto che attesti la conoscenza di base dell'ambiente marino e delle norme di tutela unitamente ad un'approfondita conoscenza specifica dei fondali della Sardegna e dei loro aspetti ecologici e turistici, anche in relazione alle corrispondenti zone emerse.*

In pratica, questa legge riconosce lo stretto legame tra difesa dell'ambiente e sviluppo del turismo subacqueo, e indica una base formativa per gli operatori che intendono agire all'interno delle AMP, chiedendo un buon livello di professionalità e, al tempo stesso, riconoscendo agli operatori del settore un ruolo di proposta ed indirizzo.

I sentieri subacquei

Il principale interesse del subacqueo che s'immerge in un'AMP è costituito dalla possibilità di visitare un ambiente incontaminato e che, per questo, è in grado di offrire paesaggi sommersi di grande suggestione. Molti subacquei sono inoltre interessati ad osservare da vicino la vita sottomarina (*sea watching*) e spesso hanno l'hobby della fotografia naturalistica. L'AMP può favorire questi interessi, realizzando percorsi guidati (sentieri blu) attraverso i siti di maggiore pregio natu-

realistico, favorendo l'osservazione non solo delle specie più evidenti e rappresentative (le specie bandiera dell'AMP), ma anche quelle meno vistose, ma di grande interesse per la loro biologia, o perché rare o inusuali (Figg. 10.1, 10.2).

Diversi *Diving Center* cercano, infatti, di sensibilizzare la clientela verso una conoscenza sempre più approfondita della biologia e dell'ecologia marina, conoscenza che rimane alla base di una fruizione sostenibile dell'ambiente. Questi accorgimenti, già adottati con successo in molte AMP tropicali dove l'impossibilità d'incontrare i grandi pesci (che rimangono, comunque, l'obiettivo principe per qualsiasi subacqueo) allontanati dal disturbo provocato dalla nautica e dal turismo, avrebbe potuto ridurre l'interesse per l'immersione stessa, sono stati adottati da qualche anno anche in Italia (Fig. 10.3).

In alcuni casi si è anche studiata la possibilità di inserire direttamente sott'acqua cartelli, note esplicative, ecc. per facilitare la comprensione del visitatore. Tuttavia va sottolineato che introdurre in ambienti naturali manufatti è un'operazione generalmente da evitare perché l'ambiente deve essere mantenuto il più possibile integro, e la divulgazione scientifica va fatta nelle sedi opportune quali i Centri d'educazione ambientale e gli acquari. Inoltre va considerato che la manutenzione di questi pannelli subacquei è particolarmente onerosa nel tempo.

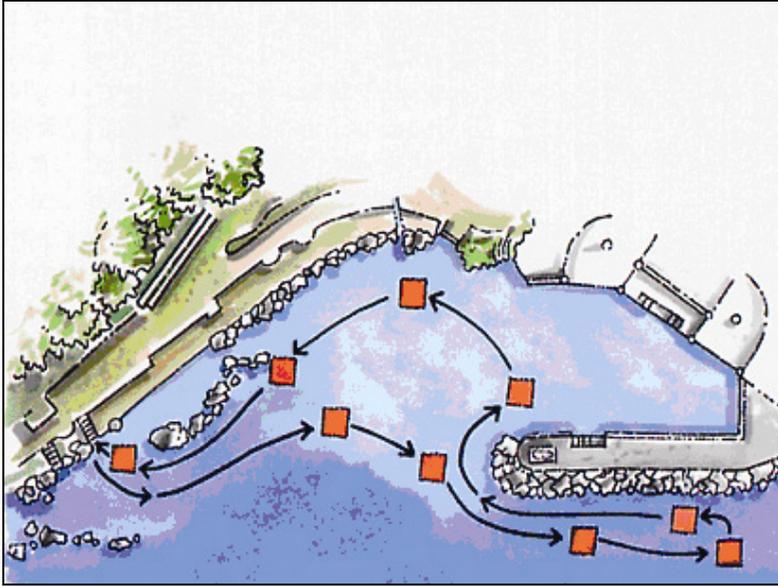


Fig. 10.1. Riserva di Miramare: percorso di sea-watching con le diverse stazioni d'osservazione (da Spoto & Vinzi, 2003).

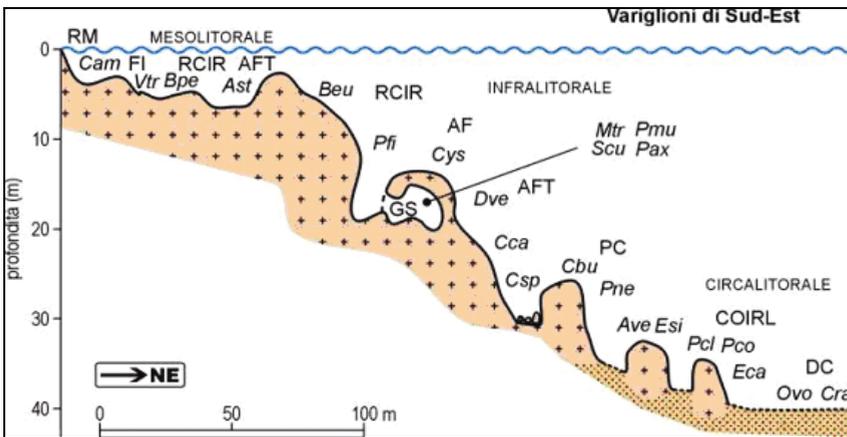


Fig. 10.2. Profilo d'immersione proposto per l'AMP di Capo Carbonara in cui vengono indicate le specie più rappresentative (sigle) presenti nei vari habitat (da Bianchi & Morri, 2001).

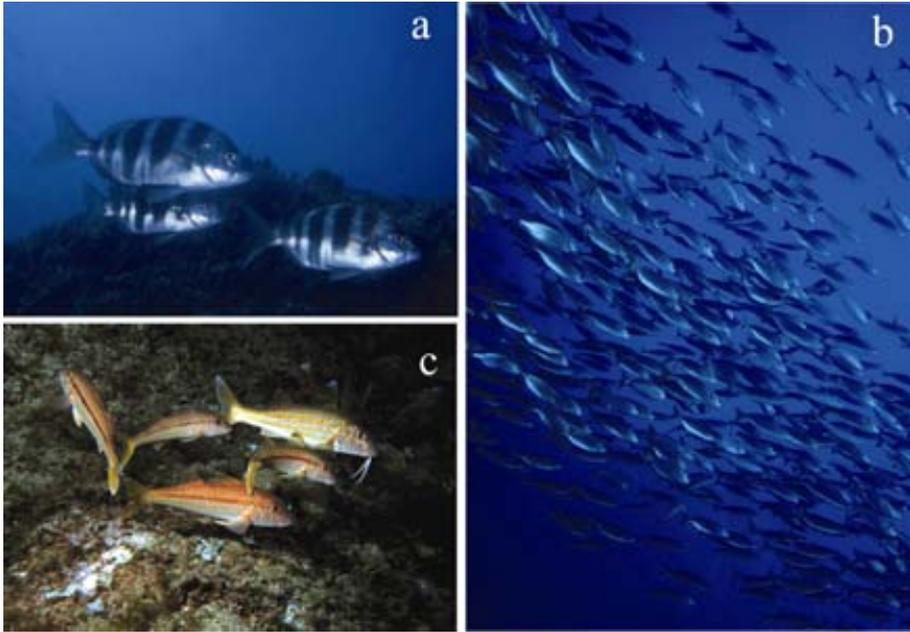


Fig. 10.3. L'attività didattica sul campo può permettere il riconoscimento di molte specie ittiche e bentoniche attraverso tecniche di visual census didattico. a) Sarago faraone (*Diplodus cervinus*), b) un banco di salpe (*Boops salpa*), c) triglie di scoglio (*Mullus surmuletus*).

I doveri dell'Ente Gestore

Il primo dovere dell'Ente Gestore è il controllo in mare: controllo e applicazione delle sanzioni costituiscono i principi essenziali perché quanto previsto dal regolamento sia messo in atto. Ovviamente il controllo non deve riguardare solo l'attività subacquea, ma l'intera fruizione dell'AMP.

L'Ente Gestore nei confronti dell'attività subacquea non può limitarsi solo al controllo, ad incassare ticket, a imporre sanzioni o a curare la manutenzione delle boe di segnalazione nei siti d'immersione, ma deve essere in grado di pianificare le attività di fruizione, identificando i principali attrattori delle singole immersioni e dotandosi nelle informazioni necessarie a governare l'insieme delle attività (Agnesi *et al.*, 2001). Esso deve farsi parte attiva in questo rapporto, sviluppando progetti di mappatura dei fondali e d'approfondimento della cono-

scenza delle risorse naturalistiche presenti (manuali d'identificazione delle specie, tavole plastificate o video per il riconoscimento degli ambienti e degli organismi), strumenti importanti per favorire la crescita di un turismo di qualità, per migliorare l'efficienza delle immersioni e per minimizzare i rischi d'impatto.

È ancora compito dell'Ente Gestore favorire iniziative pubblicitarie, creando siti in internet *ad hoc*, realizzando percorsi formativi o favorendo l'ottenimento della certificazione di qualità ambientale dei *Diving Center*. Ma l'Ente Gestore ha soprattutto il compito di identificare gli strumenti più adatti per valutare i livelli soglia di fruizione, in modo da evitare l'insorgere di variazioni irreversibili nella struttura e nella dinamica delle comunità oggetto di visita subacquea, proponendo le azioni necessarie per diminuire l'impatto (Cap. 12). Il problema non è semplice in quanto la scelta delle azioni di carattere generale e delle variabili ambientali utili allo scopo non è univoca, e la validità di un approccio di questo tipo è oggetto d'ampie controversie, soprattutto quando si è chiamati a definire un regolamento o a pianificare la fruizione sostenibile di siti specifici.

Azioni di carattere generale

Ogni AMP presenta caratteristiche ambientali specifiche e spesso uniche per cui non è possibile definire azioni di validità generale: ogni iniziativa va intrapresa tenendo conto delle caratteristiche peculiari dell'area in cui si opera. Tuttavia alcune azioni, come identificare il valore ambientale dei singoli siti d'immersione e valutarne la capacità portante, sono indispensabili per incanalare e contingentare i flussi turistici secondo criteri d'opportunità ambientale, alla base di una corretta gestione.

È indispensabile che i siti d'immersione siano identificati suddividendoli sulla base dell'interesse naturalistico, tenendo presente che i punti di maggior interesse turistico non sempre coincidono con quelli di maggior valore ambientale. Inoltre bisogna considerare che la scelta di limitare il flusso turistico in alcuni siti all'interno dell'AMP può provocare effetti indesiderati. Nell'AMP di Portofino, ad esempio, sono stati dichiarati siti d'elevato interesse naturalistico due zone d'immersione (l'Isuela e l'Altare), per i quali è stato limitato il flusso

giornaliero: tuttavia, proprio a causa della pubblicità indiretta fatta a questi due siti con la loro inclusione in una categoria “più sensibile”, sono diventati i siti più visitati in assoluto perché richiesti sempre, anche in momenti dell’anno in cui il flusso turistico subacqueo nelle acque dell’AMP è minore.

D’altra parte, con le dovute cautele ed in via sperimentale potrebbero essere anche concesse visite guidate in zona A, per “mostrare” i risultati ottenuti con la protezione: tutto dipende “dal modo e dai numeri in gioco”. L’unica via perché l’effetto protezione sia percepito dall’opinione pubblica è che un numero crescente di residenti e visitatori possa osservare e percepire questi cambiamenti. Su questa linea si è mosso il Tavolo Tecnico per le attività subacquee del Ministero dell’Ambiente che nel 2007 ha previsto una normativa che possa consentire, compatibilmente con l’esigenza di tutela, immersioni subacquee guidate in zona A e in siti di particolare interesse naturalistico, con le seguenti modalità:

- accompagnamento con una guida abilitata dall’Ente Gestore,
- per ciascuna immersione il numero di visitatori deve essere non superiore a 1:6 per attività di snorkeling e non superiore a 1:4 per le immersioni con ARA,
- per ogni punto d’immersione deve essere stabilito il numero massimo giornaliero di visite, nonché il periodo dell’anno e l’orario giornaliero in cui le visite sono consentite.

In nessun caso sono consentite immersioni notturne o attività didattiche. Nelle zone B e C è l’Ente Gestore che disciplina le visite tenendo conto della sensibilità del sito. È evidente che il concetto di sensibilità è molto soggettivo e viene lasciato alla preparazione scientifica dell’Ente Gestore.

La collaborazione con i *Diving Center* può consentire di valutare la capacità portante (*carrying capacity*) di un determinato sito, ovvero il numero massimo di persone che vi possono essere ammesse in un anno senza comprometterne le caratteristiche ambientali e, al tempo stesso, senza ridurre la soddisfazione dei turisti. Contingentare l’accesso è un problema complesso, in quanto non esistono metodi di calcolo validi per tutte le situazioni, ed è inevitabile ricorrere a metodi

empirici, basati sulla conoscenza diretta delle caratteristiche locali. Tornando all'AMP Portofino, ad esempio, si ricorda che il numero stimato d'immersioni si aggira attorno ad un valore di oltre 50.000 all'anno, considerando 21 siti d'immersione (Fig. 10.4).

Questa, in realtà, è solo un'indicazione di carattere generale perché la mancanza di statistiche credibili non permette un'analisi seria del fenomeno. Ma Portofino, grazie alla sua fama internazionale, alla tradizione (si può affermare che la subacquea italiana sia nata nelle sue acque) e all'enorme bacino di potenziali fruitori che ha alle spalle (Piemonte, Lombardia, Emilia, Liguria), rappresenta un'eccezione per il panorama subacqueo italiano. Basti pensare ad un altro dato: l'Ente Gestore dell'AMP Portofino rilascia, ogni anno, l'autorizzazione d'attività ad oltre 35 *Diving Center* per operare nelle sue acque.



Fig. 10.4. Distribuzione dei siti nella zona B dell'AMP Portofino. È evidente l'alta concentrazione di punti d'immersione, unica in Italia.

In realtà, a livello nazionale, i numeri sembrano essere molto più modesti: in Sardegna, durante i 3 mesi d'attività estiva, si stima che s'immergano in un'AMP circa 10.000 persone, con una concentrazione media di 200-250 sub al giorno in un breve periodo estivo. Poiché in generale un'AMP di medie dimensioni offre almeno una decina di punti d'immersione, l'impatto provocato da questi numeri su di un singolo sito non dovrebbe essere eccessivo. Tuttavia la valutazione dell'impatto di queste attività può essere valutato solo considerando anche il traffico nautico e gli ancoraggi strettamente legati all'attività subacquea (vedi Cap. 9).

Un calcolo teorico può fornirci alcune indicazioni: ponendo come tetto massimo 50 sub al giorno per sito, in 100 giorni d'attività si raggiunge una quota di 10.000 immersioni all'anno in un'AMP che disponga di 20 siti. Diecimila immersioni all'anno potrebbe essere una quota accettabile per un'AMP di medie dimensioni; questo è il numero d'immersioni raggiunto alle Isole Medes (Spagna), con solo quattro siti ed per questo motivo che l'Ente Gestore di questa AMP sta seriamente pensando di ridurre il numero d'immersioni o di aumentare i siti disponibili. In conclusione, è compito dell'Ente Gestore, anche attraverso un controllo sul campo continuo e puntuale, monitorare e controllare la fruizione subacquea, operando ai seguenti livelli:

- contingentare il numero di imbarcazioni autorizzate e limitarne la stazza;
- favorire l'uso d'imbarcazioni "ecocompatibili" (Cap. 9);
- limitare il numero dei visitatori nelle aree a rischio permettendo, ad esempio, l'accesso a un sito per una imbarcazione alla volta;
- vietare l'immersione in zona B alle scuole (immersioni didattiche o di fine corso) che dovranno essere effettuate solo nelle zone C;
- limitare la messa in opera degli ormeggi;
- incentivare il turismo subacqueo durante la bassa stagione;
- determinare regimi di turnazione temporale dei siti;
- limitare le immersioni solo per alcune attività (corsi di specializzazione, attività fotografica);
- incentivare lo *snorkeling*.

L'Ente Gestore può arrivare al divieto d'immersione quando l'impatto potenziale è alto, e al ritiro della licenza d'esercizio o la proibizione d'accesso all'area protetta in seguito ad un'infrazione da parte di un *Diving Center*.

Nelle vicinanze di un'AMP molto frequentata si può optare per la realizzazione di percorsi subacquei alternativi (ad esempio, affondando relitti o creando palestre subacquee per scuole sub in aree limitrofe), allo scopo di mantenere il richiamo turistico della zona ma, al tempo stesso, diminuendo la pressione su ambienti naturali di particolare valenza e vulnerabilità. Sono allo studio iniziative in tal senso che, in ogni caso, contrastano con le leggi vigenti che vietano l'immersione in mare di manufatti senza l'autorizzazione preventiva della Stato.

Attività di fruizione e di didattica ambientale

Un'AMP può offrire diverse forme d'attività ricreative e didattiche, spesso integrate tra loro. Tuttavia è opportuno distinguere le attività con finalità strettamente ricreative da quelle educative, soprattutto se pensate per utenze diverse.

I programmi turistico-ricreativi sono generalmente rivolti a coloro che vogliono fruire dell'area protetta senza particolari impegni o esigenze. Il proposito di queste attività deve incoraggiare e promuovere un turismo di tipo culturale, evitando per quanto possibile di indirizzare i turisti verso luoghi già affollati.

I programmi didattico-educativi devono invece favorire la comprensione del significato della conservazione della natura, stimolando il rispetto. In questo caso l'*interpreting* e l'educazione ambientale divengono efficaci solo se riescono ad attrarre contemporaneamente le attività conoscitive, in modo che i visitatori acquisiscano informazioni e capiscano nuovi concetti, ed emotive, con l'adozione di valori e comportamenti nuovi.

In alcune AMP, ad esempio in quella di Miramare (Trieste), si è creato uno specifico servizio didattico-pedagogico che fornisce vari moduli educativi con lezioni, laboratori e visite ormai sperimentate, organizzati per diverse durate di permanenza (mezza giornata, un

giorno intero, settimana di studio). In tal modo le scolaresche hanno la possibilità di visitare il museo e il centro visite del parco, e di usufruire di sentieri-natura, laboratori, acquari e imbarcazioni con il fondo trasparente, sempre con l'assistenza di personale specializzato.

L'impegno educativo e formativo aumenta le condizioni di professionalità dei soggetti coinvolti, dal momento che nessuna seria politica ambientale può avere effetti significativi e duraturi se non trova riscontro in una progressiva maturazione della sensibilità e della "coscienza ambientale" delle popolazioni, degli operatori e dei visitatori. Si tratta quindi da un lato di allargare la consapevolezza dell'inestimabile valore simbolico, comunicativo e rappresentativo delle aree protette, dall'altro di valorizzare il patrimonio d'esperienza, conoscenza, professionalità e capacità propositiva maturato in quest'ambito, affinché tale progettualità possa contribuire più efficacemente allo sviluppo culturale dell'intera società.

Come già accennato, molteplici sono le forme di fruizione prettamente didattica, a cui si aggiungono quelle più turistico-ricreative. Di seguito sono sintetizzate le strutture e le attività che si riferiscono in particolare all'ambiente marino.

I Centri d'Educazione Ambientale

I Centri d'Educazione Ambientale (CEA) collegati alle AMP sono strutture indispensabili per fornire accoglienza e documentazione ai visitatori e devono essere parte inscindibile dell'Area Protetta e della sua gestione tecnica e scientifica. In un programma educativo ed informativo essi non sono solo il punto centrale, nel quale il visitatore può ottenere notizie sugli aspetti naturali, sulle escursioni e sulle strutture e servizi forniti dall'area, ma anche il luogo in cui acquistare pubblicazioni, visitare mostre tematiche ed assistere a proiezioni di diapositive, film e altri programmi educativi.

Il Centro d'Educazione Ambientale deve, per prima cosa, approntare piantine, pieghevoli e/o volumi specifici che, oltre a costituire uno strumento introduttivo, diventino il ricordo (*souvenir*) della visita, lo stimolo a ricordare e ad approfondire le conoscenze con lo studio e con nuove visite alla stessa o ad altre realtà simili. Il visitatore deve

trovare nella documentazione del Centro un'informazione sufficiente a comprendere l'importanza ambientale, scientifica, culturale dell'AMP e di quanto in essa ospitato, pur non avendo modo di osservarlo direttamente. Per questi motivi la documentazione deve consentire di “capire” il valore degli elementi che qualificano l'area protetta, in accordo con il principio che si è portati a rispettare solo ciò che si conosce.

Inoltre, presso il Centro devono essere disponibili programmi d'escursioni che, quando possibile, dovrebbero avere inizio proprio dal centro visite stesso. Le informazioni fornite devono essere puntuali e aggiornate, inserite in guide, mappe e pieghevoli disponibili durante tutto l'arco della giornata. Nelle aree di limitate dimensioni può essere sufficiente un solo centro di documentazione, mentre in quelle più ampie, in corrispondenza degli accessi, si può prevedere la realizzazione di più strutture, ognuna specializzata su di una specifica tematica.

I centri visita devono essere dei veri e propri “centri di interpretazione” delle valenze e delle specificità dell'area protetta; per questo motivo, quando possibile, è importante che possano ospitare anche delle mostre-museo. Solo queste strutture, anche se di dimensioni limitate, possono consentire di presentare ai visitatori informazioni e reperti in modo adeguato e, quando collegate ai centri di documentazione ed accoglienza, queste mostre-museo possono rappresentare una fonte di conoscenza più ampia, finalizzata non solo alla didattica, ma anche al supporto della ricerca scientifica, ospitando collezioni e laboratori a disposizione di ricercatori e studenti.

Di frequente i musei delle AMP ospitano acquari, collezioni malacologiche o d'altri invertebrati, proprio al fine di stimolare nel visitatore una curiosità nei confronti dell'ambiente marino, che potrà trovare ulteriore riscontri, ad esempio, con una successiva passeggiata in riva al mare. Molto importante è la leggibilità e la chiarezza delle informazioni proposte, che devono essere accessibili a tutti.

Gli acquari allestiti nei Centri d'educazione ambientale consentono di mostrare ai visitatori la ricostruzione d'ambienti sommersi caratteristici dell'AMP, mostrando da vicino i principali organismi che li popolano. Per favorire la conoscenza diretta di alcuni degli “abitanti del mare”, si può prevedere la realizzazione di una *vasca sensoriale* (*touch-tank*), posta più in basso e aperta sopra, concepita in modo da permettere al visitatore un contatto diretto con alghe ed invertebrati

come stelle, ricci di mare, ecc. Questo tipo di vasca si basa su di un nuovo concetto di musealità che sostituisce il classico avviso *non toccare* con il nuovo *si prega di toccare*. È adottata soprattutto per le visite scolastiche, per spiegare, ad esempio, gli adattamenti morfologici degli organismi.

I Centri d'educazione ambientale dovrebbero prevedere la proiezione di diapositive e di filmati di presentazione dell'Area Protetta, dei principali ambienti che la caratterizzano (marini e costieri) e degli organismi che la popolano. Essi devono essere realizzati in modo tale da fornire un'adeguata descrizione delle situazioni statiche e dinamiche della riserva, utilizzando sistemi informatici e multimediali interattivi, al fine di comunicare concetti di base ad individui di media cultura, scolare, assimilando l'istruzione al gioco. Il Centro d'Educazione Ambientale può, infine, essere collegato a telecamere in grado di inviare in tempo reale immagini subacquee dell'ambiente sommerso, consentendone la visione ai visitatori che non s'immergono. La telecamera può essere utilizzata in più modi, ma generalmente è fissata al fondo marino, e può essere azionabile e orientabile dal centro visite, che ne riceve le immagini.

Sistemi basati sull'uso di telecamere subacquee possono essere impiegati anche per consentire la visione dei fondali nel corso di viste in battello nelle acque dell'AMP; in questo caso la telecamera può essere manovrata da sommozzatori, e collegata in video e audio con un'imbarcazione o con il centro visite, montata su veicoli subacquei guidati via cavo, e collegati a monitor a terra o su imbarcazione. Tuttavia quest'ultima soluzione, basata sull'uso di veicoli filoguidati facilmente manovrabili anche dai visitatori, è ancora molto limitata perché questi strumenti hanno ancora costi abbastanza elevati.

Imbarcazioni con il fondo trasparente

L'uso d'imbarcazioni con il fondo trasparente è iniziato in molte località marine di grande interesse turistico anche prima, ed indipendentemente, dall'istituzione di un'AMP (Robinson, 1975). Esse permettono l'osservazione dei fondali e della vita subacquea durante la navigazione, grazie al fondo trasparente dell'imbarcazione, o attraverso oblò adeguatamente dimensionati.

Questo tipo d'unità navale allarga la fascia di utenza del mare a coloro i quali non s'immergono, consentendo di portare il grande pubblico alla scoperta dell'ambiente sommerso. A bordo, infatti, generalmente opera personale del parco o didattico, preparato in modo da illustrare ai visitatori gli aspetti più evidenti dell'ambiente sottostante. Queste imbarcazioni, diffuse in molti parchi marini nel mondo, possono essere dotate anche di motori ausiliari elettrici; quando presenti, questi sono avviati nelle acque dell'area protetta in modo da ridurre a zero l'inquinamento acustico e chimico, e sono sostituiti dall'uso del motore a scoppio nei trasferimenti da, e per il porto d'imbarco.

Le barche con il fondo trasparente sono relativamente poco efficaci in Mediterraneo, perché nei nostri mari i popolamenti bentonici più vistosi (biocenosi coralligena) sono relativamente profondi: la loro osservazione dalla superficie ne fornisce solo una visione molto parziale, limitata dalla trasparenza delle acque e dall'assorbimento dello spettro solare nei primissimi metri (fenomeno per il quale tutto acquista una forte dominante verde-azzurra).

Altri inconvenienti di questo tipo di soluzione sono i seguenti:

- i passeggeri, in alcuni casi, sono costretti a restare seduti con il capo chino, in una posizione che può facilitare l'insorgere del mal di mare;
- può mancare la percezione prospettica del fondo marino;
- è frequente la formazione di bolle d'aria sull'oblò, con possibile disturbo alla visione.

Natante semisommersibile

Il natante semisommersibile costituisce un'alternativa intermedia tra le imbarcazioni a fondo trasparente e i sommergibili, ed offre alcuni vantaggi rispetto a questi ultimi, in quanto non necessita d'equipaggio specializzato e d'imbarcazioni d'appoggio, ha una notevole facilità d'impiego operativo ed economia di gestione ed i passeggeri hanno la possibilità di salire in coperta durante la navigazione. Anche per questo tipo d'imbarcazione si riscontrano le limitazioni alla visione rilevate per le imbarcazioni con fondo trasparente, con forti limitazioni alla visione dovute alla trasparenza delle acque e all'assorbimento dello spettro solare nei primissimi metri (Fig. 10.5).

Battello sommergibile

Il sommergibile, a differenza degli altri natanti citati, non limita l'osservazione dell'ambiente sommerso allo strato più superficiale, ma consente la visione anche a profondità maggiori. All'inizio degli anni Novanta in Italia sono entrati in funzione due sommergibili, uno a Capri e il secondo a Portofino, aventi le stesse caratteristiche tecniche: 46 posti, oltre ai 2 per l'equipaggio, lunghezza di circa 18 m, profondità operativa massima fino a 75 m, ridotta di 50 m dall'Autorità Marittima Italiana per motivi di sicurezza. La propulsione dei due sommergibili era elettrica, alimentata da due accumulatori ricaricabili da navi appoggio.

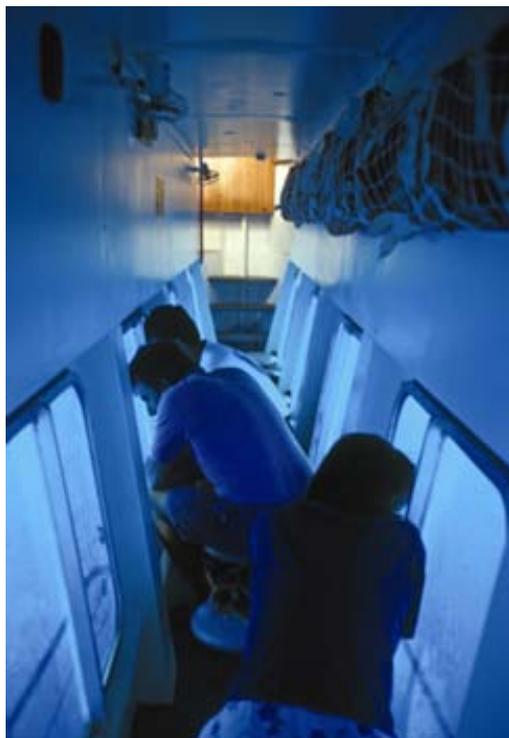


Fig. 10.5. L'interno del battello semisommergibile utilizzato per diversi anni nell'AMP di Ustica.

Secondo i programmi iniziali, i due sommergibili durante i mesi invernali, avrebbero dovuto essere destinati alla ricerca scientifica, e in primavera destinati alle visite scolastiche. Nel periodo estivo i battelli sarebbero stati adibiti a servizio turistico, con visite, di circa un'ora, con un biologo in grado di illustrare i principali ecosistemi incontrati durante l'immersione. In realtà problemi d'ordine economico hanno causato l'interruzione di questo servizio nell'area di Portofino, dopo circa due anni. Gli elevati investimenti iniziali, dell'ordine di qualche milione di euro, e gli alti costi di gestione, rendevano, infatti, necessario mantenere il prezzo delle visite a livelli tali da non consentire a questo tipo di prodotto di interessare un sufficiente numero di visitatori.

Torre d'osservazione sottomarina

Torri d'osservazione sottomarina, ovvero strutture fisse in cui il visitatore ha la possibilità di osservare il fondo marino attraverso grandi oblò, esistono in parchi stranieri e hanno il pregio di potere ospitare un gran numero di turisti, soprattutto quando le condizioni del mare non consentono immersioni o uscite con i natanti. Tuttavia queste strutture presentano diversi inconvenienti tra i quali vale la pena ricordare i costi elevati di realizzazione, la necessità di evitare zone facilmente soggette a mareggiate e il forte impatto sull'ambiente naturale (Robinson, 1975). Un altro inconveniente è costituito dal fatto che, mentre nei ricchi ambienti corallini il panorama godibile dalle finestre è sicuramente spettacolare, in Mediterraneo le caratteristiche fisiche e biologiche delle acque e dei fondali determinano una visione limitata, a soggetti generalmente banali e di difficile interpretazione per la maggioranza dei visitatori.

11. L' IMPATTO ECONOMICO DELLE AMP

La progettazione e la gestione di un'AMP ha anche l'obiettivo di realizzare un tessuto economico compatibile con la salvaguardia ambientale, in cui le attività tradizionali possano diventare nuove opportunità occupazionali. Le AMP si caratterizzano, infatti, per la loro capacità di cogliere e di far crescere, in un rapporto dinamico tra natura, cultura, tradizioni ed economia, la società, creando realtà niente affatto marginali rispetto al processo di modernizzazione del Paese. Questo processo può consentire di valorizzare le realtà locali, rendendole consapevoli del proprio patrimonio naturale e culturale, e di costruire su tale consapevolezza e sulla ricostruzione delle identità locali, strategie di sviluppo durevoli e sostenibili.

Tali caratteristiche e vocazioni, e le relative collocazioni territoriali, conferiscono alle AMP un ruolo determinante e strategico: al di là del loro indiscusso ruolo nella conservazione della biodiversità italiana, esse possono essere strumenti reali di riequilibrio economico e sociale perché capaci di fare “riemergere” e di valorizzare le realtà marginali, promuovendo, stimolando ed incoraggiando progettualità innovative, il recupero di nuove professionalità, prevalentemente autonome, e lo sviluppo di “buone pratiche”, in particolare nel settore del turismo, dell'artigianato e della pesca (Box 11.1).

Benefici sociali ed economici delle AMP

Sempre più di frequente si cerca di valutare le AMP su base economica, arrivando ad affermare che i benefici offerti superano i costi sostenuti per istituirle: tuttavia tale affermazione può essere sostenuta solo approcciando il calcolo in modo adeguato. Per prima cosa è importante ricordare che il valore economico attribuibile ad una risorsa dipende dal suo uso (tenendo presente che esistono tipologie diverse di uso quali, ad esempio: l'uso consumativo, quello non consumativo, quello indiretto, ecc.), e dalla sua appetibilità. Anche se è relativamente facile identificare le funzioni positive svolte dalle AMP, è molto più difficile riuscire a quantificarne il valore economico, vista la concreta difficoltà di valutare in termini monetari i servizi forniti o i prodotti dalla natura e la sua fruizione (Costanza, 1999).

Box 11.1. AMP e industria verde.

Le AMP possono svolgere un ruolo catalizzatore molto importante per favorire una trasformazione ecologica dell'economia. Perché esse possano svolgere questa funzione in modo realmente efficace è necessario che la loro gestione preveda rapporti diretti e costanti (sia a livello locale, sia nazionale), con alcune categorie economiche strategiche quali:

- la pesca (la cui regolamentazione impedisce fenomeni di sovra-sfruttamento, e pertanto il depauperamento delle risorse nel medio termine),
- l'agricoltura,
- l'artigianato locale (produzione artigianata), il commercio specializzato nella diffusione dei prodotti locali agro-zootecnici e manifatturieri locali (marchio d'origine e di qualità).

Le AMP possono favorire la formazione professionale in questi settori personale e il mantenimento d'attività, arti e mestieri per la realizzazione di prodotti con caratteristiche locali e, per questo, con un mercato potenzialmente molto più ampio.

Altri ambiti che presentano notevoli potenzialità di espansione e di successo per le AMP sono il turismo scolastico, quello della terza età e, soprattutto l'ecoturismo.

Attività economiche che presentano notevoli potenzialità di successo e le cui attività andrebbero regolate in sintonia e, in alcuni casi in simbiosi con l'AMP sono:

- i Diving Center;
- le agenzie turistiche;
- i centri velici;
- agenzie per l'organizzazione di visite guidate;
- realtà di divulgazione scientifica ed ambientale;
- centri dedicati allo sviluppo di attività didattiche e socio-culturali;
- iniziative di pesca-turismo (con le quali il pescatore diventa parte attiva nello sviluppo turistico, ed attore dell'opera di conoscenza e valorizzazione della risorsa marina).

Altre possono essere realizzate in aree limitrofe alle AMP, ad esempio per incrementare il reddito della piccola pesca quali, ad esempio:

- la realizzazione di barriere artificiali a scopi multipli;
- la messa in opera d'iniziative di maricoltura (tenendo però presente che le gabbie galleggianti hanno un forte impatto ambientale).

A questo proposito vale la pena ricordare che Costanza *et al.* (1997) hanno stimato che il valore complessivo dei servizi forniti dalla biosfera globale si aggira intorno al valore di circa 30 trilioni di dollari l'anno. Questo importo, superiore a quello derivante dall'intera produzione industriale mondiale, sarebbe in gran parte fornito proprio dagli ecosistemi marini (con 8 trilioni attribuiti alle acque pelagiche degli oceani e 12 trilioni agli ecosistemi costieri).

Ritornando alle AMP, oramai ad esse, a livello mondiale, si riconoscono numerosi effetti positivi e sono considerate:

- risorse per la generazione attuale e per quelle future;
- patrimoni ambientali, storici e culturali;
- siti privilegiati per favorire la riproduzione e l'accrescimento di specie d'interesse commerciale, per salvaguardare specie minacciate, per consentire il ripopolamento delle aree limitrofe ed il mantenimento della biodiversità;
- fonti di ricreazione e di divertimento;
- sedi privilegiate per lo sviluppo e la conduzione di attività di ricerca;
- sede privilegiate per lo svolgimento di attività didattiche.

C'è un altro punto, poi, che depone a favore del ruolo economico positivo delle AMP: sempre più fruitori sono disposti a pagare per visitarle, testimoniando così in modo diretto il loro valore quale risorsa economica. In altri termini, le AMP sono in grado di produrre reddito ed in quanto tali, determinano attività ecocompatibili o che possono diventarle (Fig. 11.1).

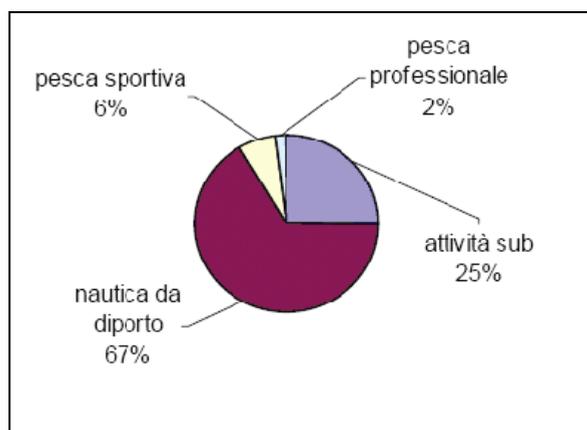


Fig. 11.1. Peso percentuale delle principali attività socio-economiche attive all'interno dell'AMP Portofino (2004). A Portofino, la nautica da diporto assume un ruolo preponderante, in altre AMP è possibile che siano altre attività a svolgere un ruolo fondamentale. Uno dei primi intendimenti dell'Ente Gestore è quantificare il peso socio-economico delle varie attività che gravano sull'AMP.

La balneazione e lo *snorkeling*, che consente la visione del fondo e delle sue bellezze ai semplici bagnanti, l'immersione subacquea, il surf, la barca a vela e tutti gli sport legati al mare, portano benessere economico a comunità spesso tradizionalmente caratterizzate da un'economia povera. Infatti queste favoriscono numerosissime attività legate all'industria alberghiera (alberghi, campeggi, case in affitto, ristorazione), alla produzione e vendita di prodotti locali qualificati (con marchi d'origine e di qualità), all'avvio di servizi turistici ed educativi (con percorsi turistici, visite naturalistiche anche subacquee, corsi per le scuole), al noleggio di attrezzature e mezzi, e la fornitura di servizi sportivi (grazie a scuole di vela, di surf, di immersione, ecc).

È sbagliato ritenere che le aree protette, marine e terrestri, ostacolino lo sviluppo economico a causa dell'imposizione di divieti che allontanerebbero i turisti; infatti, questi ultimi cercano sempre con maggiore interesse zone pulite e meno contaminate, abbandonando località, un tempo, famose, proprio perché ormai troppo frequentate e danneggiate dall'assenza di un'adeguata regolamentazione.

I parchi, a loro volta, oltre a rispondere alla sempre maggiore richiesta di un turismo nella natura, hanno anche la funzione di educare i visitatori e di selezionarli, facendo in modo che chi non possiede una sensibilità adeguata per fruire in modo corretto dell'ambiente (come coloro che abbandonano i rifiuti ovunque, o sfrecciano ad alta velocità con motoscafi a breve distanza dalla costa), sia "allontanato" dalle AMP.

Altri benefici economici prodotti dalle AMP sono legati alla regolamentazione dell'attività di pesca, che consente di evitare fenomeni di sovrasfruttamento delle risorse a livello locale, favorendone il recupero nel medio termine.

Salm & Clark (1989) citano numerosi esempi di benefici economici dovuti alle AMP e ricordano, nel contesto di un'analisi costi-benefici, che devono essere presi in considerazione anche i costi dovuti alla "non-protezione" di un'area naturale, e quindi quelli che devono essere sostenuti per "tentare" di ripristinare le condizioni originarie; costi che generalmente sono elevatissimi. Detto in altre parole, si può affermare che la prevenzione è sicuramente più conveniente ed efficace della cura. In linea con queste valutazioni, il trattato dell'Unione Europea e il V Programma d'Azione comunitario individuano la gestione

e la tutela delle risorse naturali come criteri strategici per lo sviluppo economico e sociale del territorio.

Valutazione socio-economica di un'AMP

Anche se è molto difficile assegnare, come è stato già osservato, un reale valore monetario a gran parte dei benefici indotti dalla istituzione di un'AMP (Grey, 1999), essi possono essere in qualche modo quantificati in termini di *vantaggio economico*, utilizzando una serie d'indici che tenga semplicemente in considerazione le variazioni di valore economico e commerciale registrate per ogni attività svolta negli ambiti geografici interessati dall'AMP, prima e dopo la sua istituzione.

Tra le variabili da prendere in considerazione possiamo ricordare:

- i flussi turistici;
- i flussi nautici;
- il valore degli immobili;
- il costo alberghiero;
- il valore economico dei prodotti ittici.

Ma per valutare appieno l'importanza socio-economica di un'AMP non basta verificare l'incremento del valore commerciale degli immobili. È necessario anche, una volta identificati gli obiettivi gestionali, predisporre studi che consentano di valutare il grado di raggiungimento degli obiettivi in relazione alle misure adottate. In altri termini, raccogliendo una serie di dati è possibile verificare, nel tempo, l'efficacia delle politiche gestionali.

A tale proposito si può suggerire di considerare, tra i tanti, i seguenti aspetti:

- *Conservazione dei patrimoni culturali e/o delle risorse naturali*: attraverso l'analisi degli studi intrapresi per quantificare il livello di tutela e valorizzazione.
- *Attività commerciali*: attraverso la stima dei flussi turistici, dei *Diving Center*, dei Club Nautici e delle Scuole di vela/windsurf.

Andamento del noleggio delle imbarcazioni. Vendita dei prodotti tipici prodotti all'interno dell'AMP. Stima delle presenze in alberghi, in seconde case, nei camping. Valutazione della struttura dei trasporti che servono l'AMP e della sua efficienza.

- *Capacità di comunicazione verso l'interno*: analisi del livello di sensibilizzazione della popolazione locale. Realizzazione d'attività didattiche per le scuole. Attivazione di Centri d'Educazione Ambientale.
- *Capacità di comunicazione verso l'esterno*: produzione ed aggiornamento di opuscoli informativi, sito internet, brochure, volantini, mappe turistiche. Materiale di comunicazione in lingua straniera. Partecipazione ad eventi fieristici in Italia e all'estero, realizzazione di percorsi attrezzati, cartellonistica, servizio guide, organizzazione di corsi di formazione professionale. Attivazione di Centri d'Educazione Ambientale.
- *Capacità di marketing*: pubblicità su Radio TV, su quotidiani e riviste del settore nazionali ed internazionali. DVD e CD-Rom informativi. Produzione di gadget.
- *Sorveglianza*: numero d'addetti e numero d'infrazioni riscontrate.

L'insieme di questi dati, facilmente acquisibili, anche attraverso semplici interviste e questionari, sarà di grande importanza anche per l'Ente Gestore stesso che potrà tarare la propria politica gestionale su basi scientifiche, secondo i termini di una gestione adattativa (Agardy, 2000; Agnesi *et al.*, 2001; Kelleher, 1999; Villa *et al.*, 2002). Potrà, cioè, attivare un processo di pianificazione delle misure di gestione in grado di consentirgli di rispondere prontamente ad inefficienze gestionali, mutamenti ambientali e sociali mediante specifiche azioni ed interventi appropriati.

12. LA RICERCA SCIENTIFICA NELLE AMP

Gli obiettivi istitutivi di un'AMP (Cap. 7) si ottengono identificando e applicando permessi e restrizioni, differenziati a seconda della sensibilità e specificità delle diverse zone che compongono un'AMP. Tuttavia, affinché la regolamentazione applicata possa diventare una vera e propria forma di gestione, è necessario che sia accompagnata non solo da un'attenta opera di controllo (necessaria a verificare la piena applicazione di quanto previsto dal regolamento), ma supportata da periodiche attività di monitoraggio, necessarie a valutare l'efficacia del regolamento per il raggiungimento degli obiettivi istitutivi. In altre parole, se per proteggere la sensibilità di un certo sito si prevedono specifiche limitazioni d'uso, bisogna prevedere attività di studio/monitoraggio speciali, in grado di fornire elementi utili a valutarne la validità (Hockings *et al.*, 2002). Solo così è possibile arrivare a disporre di elementi conoscitivi utili a modificare le misure gestionali previste inizialmente, nel caso in cui queste non risultino adeguate al perseguimento degli obiettivi istitutivi (Hockings *et al.*, 2003). Questo tipo d'approccio, che negli ultimi anni si è andato affermando a livello mondiale, è meglio noto come gestione adattativa (Cap. 7) e, per quanto riguarda le AMP, deve poggiare su solide basi scientifiche (Kelleher, 1999).

Solo la ricerca scientifica è, infatti, in grado di fornire le risposte corrette ai problemi di gestione delle AMP, consentendo di formulare nuove soluzioni utili a perseguire gli obiettivi istitutivi. In sintesi, la ricerca ha il compito di individuare gli strumenti più efficaci di gestione e conservazione, secondo le necessità e le peculiarità d'ogni area (Agardy, 2000; Tunesi, 2001), favorendo un approccio ecosistemico all'uso del territorio (Browman & Stergiou, 2005).

In realtà il ruolo della ricerca scientifica va ben aldilà della valutazione degli effetti dell'istituzione di un'AMP, perché è legato anche al più ampio contesto della protezione della biodiversità e della gestione delle risorse rinnovabili (Tudela, 2004). A questo scopo è essenziale individuare, con precisione, le principali componenti dei sistemi naturali e il loro funzionamento, perché una gestione efficace e sostenibile dell'ambiente richiede capacità di rilevare i cambiamenti che si verifi-

cano nei sistemi naturali. Tenendo conto che la conoscenza di questi fattori è, di per sé, imperfetta, gli obiettivi e le strategie gestionali devono essere sistematicamente rivisti alla luce di un feedback continuo, basato sul monitoraggio delle attività umane, della struttura delle comunità e del funzionamento dei sistemi naturali (Goñi *et al.*, 2000; IUCN, 2003).

Solo un sistema di studio opportunamente pianificato può permettere di valutare la reale efficacia delle misure di gestione intraprese, consentendo di disporre di informazioni adeguate a divulgare i risultati ottenuti, perché suffragate dall'osservazione scientifica.

Il corretto approfondimento di questi ultimi aspetti richiede, dunque, la necessità di poter lavorare su serie temporali sufficientemente ampie, essenziali per poter apprezzare i cambiamenti. In realtà in Italia, soprattutto “a mare”, manca ancora una politica della ricerca scientifica che favorisca la raccolta delle serie temporali. L'istituzione delle AMP rappresenta anche in questo caso un'occasione importante. Il recente inserimento d'alcune aree costiere italiane nel progetto ELTER (*European Long Term Ecological Research*), un programma internazionale che supporta la raccolta di serie temporali lunghe d'interesse ecologico, è un segno che anche in Italia qualcosa si sta muovendo in questo senso.

In sintesi, la ricerca all'interno di un'AMP deve consentire di:

- censire la biodiversità delle principali comunità presenti nell'area, stilando, almeno per alcuni taxa, liste floristiche e faunistiche attendibili ed utili per l'analisi della biodiversità in situ e per confronti con altre AMP, individuando priorità di conservazione (*hotspots*);
- valutare la struttura delle cenosi bentoniche, attraverso tecniche (ormai collaudate) di ripresa foto-cinematografica, effettuando anche conteggi delle specie cospicue e strutturanti;
- valutare la distribuzione spaziale, la dinamica temporale e la struttura di taglia di specie ittiche, soprattutto di specie chiave (ad es. i pesci predatori), utilizzando tecniche di censimento visuale;
- verificare periodicamente la presenza di specie aliene all'interno delle AMP;

- studiare i processi di recruitment delle specie chiave con particolare attenzione alle loro strategie larvali;
- valutare l'eventuale 'effetto riserva';
- valutare l'eventuale 'effetto spillover';
- mettere in atto un costante e periodico sistema di monitoraggio delle principali variabili chimico-fisiche della colonna d'acqua;
- rilevare i cambiamenti nelle condizioni ambientali e socio-economiche del territorio;
- verificare, periodicamente, il raggiungimento degli obiettivi gestionali.

L'inserimento delle informazioni raccolte in un database georeferenziato (GIS) consente per gestire in modo particolarmente efficace i dati raccolti e le cartografie tematiche utili all'AMP (Cap. 4), permettendo di analizzare, testare ed interpretare i dati e le osservazioni. Questo tipo d'approccio consente di cartografare la distribuzione degli habitat particolarmente sensibili, ad esempio, all'inquinamento urbano (Mangialajo et al., 2003), o seguire l'andamento di specifiche variabili ambientali, in modo da valutare l'entità di cambiamenti distributivi e di comprendere l'evolvere della situazione nel tempo (Fig. 12.1).

Ruolo delle AMP per studi ambientali ad ampia scala

Studi sulla struttura e sulla dinamica delle masse d'acqua

Le AMP sono siti privilegiati per lo studio del cambiamento climatico, inteso come variazione significativa delle principali variabili chimico-fisiche delle masse d'acqua litorali.

Negli ultimi anni, ad esempio, le variazioni di temperatura a livello della superficie terrestre sono divenute argomento di primario interesse in conseguenza dell'elevata attività antropica che, con diversi meccanismi di produzione di gas capaci di generare il ben noto effetto serra, tendono a modificare le condizioni ambientali generali del pianeta. Questi effetti esercitano una loro influenza anche sull'idrosfera e sono particolarmente rilevanti in bacini chiusi come il Mediterraneo.

Anche se non è ancora stato possibile delineare un processo diretto di causa-effetto, i diversi episodi di mortalità di massa d'invertebrati

marini che hanno coinvolto diversi gruppi quali Poriferi, Cnidari (Gorgonacei, Madrepora, Zoantidei) e Briozoi sono quasi certamente legati a processi di *global change*. In particolare, nella tarda estate 1999 (Cerrano *et al.*, 2000) e successivamente nel 2003 (Schiaparelli *et al.*, 2007), è stato possibile rilevare un'estesa moria di specie bentoniche, che ha colpito l'intero bacino Ligure-Provenzale. Queste morie richiamano analoghi fenomeni occorsi in zone tropicali, ed in particolare le morie di gorgonie caraibiche ed il *bleaching* dei coralli ermatipici: la maggior parte di questi fenomeni è stata attribuita ad anomali aumenti della temperatura dell'acqua di mare, fenomeno in grado di determinare alterazioni a livello cellulare che, a loro volta, favoriscono lo sviluppo di infezioni batteriche e/o fungine, ed attacchi da parte di protozoi.

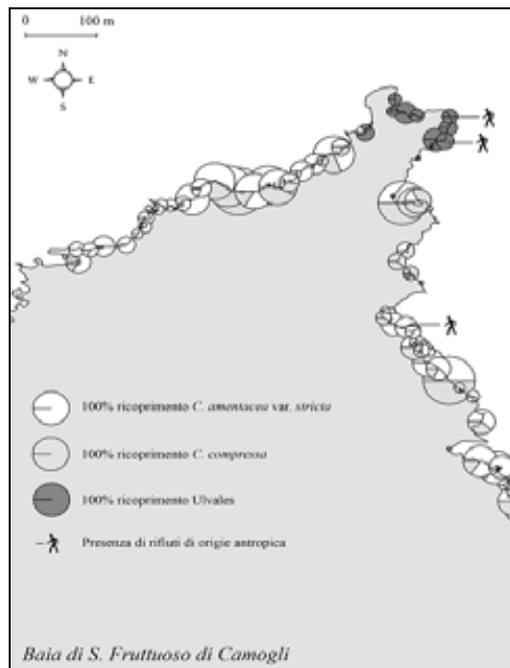


Fig. 12.1. Un esempio d'utilizzazione del GIS per il controllo dell'impatto antropico. La linea di costa della Baia di San Fruttuoso di Camogli (zona B, AMP Portofino), divisa in settori di 20 m ciascuno, viene periodicamente controllata per valutare la percentuale di copertura delle alghe brune cistoseire, delle alghe nitrofile e la presenza di rifiuti solidi (Mangialajo, dati inediti).

Queste morie di massa che hanno colpito il corallo rosso, le gorgonie e le spugne lungo le coste tirreniche e liguri negli ultimi anni, probabilmente per una serie di concause (discesa del termocline ($T > 25^{\circ}\text{C}$) a profondità insolite, precipitazioni pluviali anomale, *bloom* di produttori di mucillagine, minore disponibilità d'ossigeno), impongono l'avvio di studi a lungo termine delle principali variabili chimico-fisiche delle acque, correlate con l'andamento delle principali variabili atmosferiche e/o meteomarine (Schiaparelli *et al.*, 2007). Solo così diventa possibile comprendere tali fenomeni e chiarire se siano legati a processi naturali di mesoscala, o essere ricondotti in qualche modo a cause antropogeniche (*global change*).

La Fig. 12.2 mostra gli andamenti della temperatura e della salinità che hanno caratterizzato la massa d'acqua nell'AMP di Portofino dal 2000 al 2005. È possibile osservare come la temperatura delle acque costiere del Promontorio abbia subito un aumento significativo (soprattutto in profondità) durante il periodo estivo e come la salinità subisca variazioni notevoli, anno per anno.

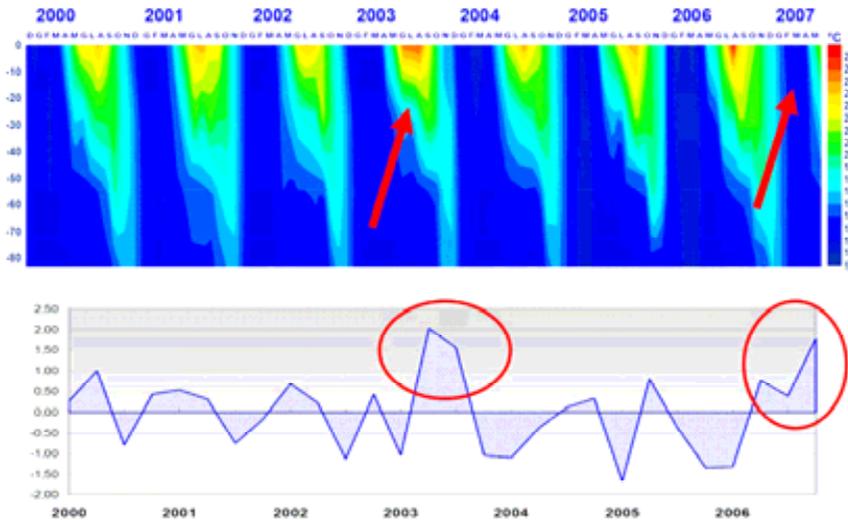


Fig. 12.2: Andamento della temperatura dell'acqua e delle variazioni della temperatura dell'aria nell'AMP di Portofino dal 2000 al 2007. Sono evidenti le anomalie termiche del 2003 e della primavera 2007 (Ruggieri *et al.*, 2006; Povero, dati inediti).

Studi su particolari inquinanti

Le AMP costituiscono i laboratori naturali dove condurre studi finalizzati alla valutazione della diffusione d'agenti inquinanti introdotti dall'uomo nell'ambiente, come gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), i policlorobifenili (PCB) e i metalli pesanti.

Negli ultimi anni le AMP sono state scelte come aree di riferimento negli studi condotti per valutare la presenza di stagno tributile (TBT), composto introdotto nelle acque costiere a seguito del suo uso come componente delle vernici *anti-fouling*, prima che ne fosse limitata la commercializzazione (Terlizzi *et al.*, 2001). Il TBT in particolare ha provocato molta apprensione nell'opinione pubblica negli ultimi anni in quanto determina il fenomeno di *imposex* o *pseudoermafroditismo* nei gasteropodi, ovvero una graduale mascolinizzazione delle femmine di questi molluschi, che diventano così sterili.

Punti di campionamento identificati nelle acque delle AMP soggetti a periodico controllo possono permettere, nel tempo, di comprendere lo stato della contaminazione chimica a livello nazionale, anche nelle zone più lontane dalle sorgenti dell'inquinamento.

Studi sulla biodiversità a livello di specie

L'Italia è tra le poche Nazioni al mondo che ha già compilato la lista faunistica di tutte le specie presenti sul suo territorio (Minelli *et al.*, 1993), tuttavia le informazioni relative sulla loro distribuzione sono, di frequente, piuttosto scarse o poco precise. Infatti, se è abbastanza agevole redigere un elenco delle specie del Mediterraneo (approntando la lista su base bibliografica), è molto più oneroso e complesso arrivare a produrre un inventario esaustivo della ricchezza specifica dell'Isola di Marettimo o delle Secche di Tor Paterno operando sul campo. In questo caso gli ostacoli che devono essere superati non sono solo di natura strettamente economica, ma sono dovuti anche alla crescente perdita di competenze tassonomiche: negli ultimi decenni, in Italia ed in Europa, si è persa molta conoscenza nel campo della zoologia e della botanica sistematiche, con il rischio che, tra pochi anni, nessuno sarà più in grado di dare un nome corretto ad un organismo. Questa tendenza può essere invertita solo con interventi strutturali nei

Musei di Storia Naturale e nelle Università.

In attesa di avere a disposizione uomini e mezzi adatti, resta indispensabile realizzare piani di controllo annuali o stagionali (soprattutto per la componente algale), che prendano in considerazione un numero ridotto di specie e di biotopi.

Alla classica domanda “*cosa monitorare?*” possono essere fornite risposte diverse, adottate in base allo scopo specifico delle attività di studio e della preparazione scientifica del personale operante nell’AMP (Box 12.1).

A quali gruppi sistematici dare priorità di studio nel momento d’avvio delle attività di studio sugli effetti provocati dalla protezione? Sicuramente pesci ossei e molluschi rispondono molto bene alle misure di protezione previste dalle AMP (Tunesi & Molinari, 2005; Guidetti *et al.*, 2005b), e il loro studio deve essere considerato tra quelli prioritari, quando si decide di iniziare a studiare la biodiversità di un sito (Box 12.2).

In estrema sintesi, gli altri gruppi sistematici meritevoli di studio dovrebbero essere quelli che accolgono specie a rischio, quali:

- le specie in pericolo d’estinzione;
- le specie minacciate, che rischiano di scomparire in un futuro prossimo;
- le specie endemiche, la cui distribuzione spaziale è molto limitata.

In questo caso, però, il monitoraggio non deve riguardare solo la verifica della presenza, ma anche il rilevamento d’alcuni parametri quantitativi quali, ad esempio, le dimensioni e la struttura demografica delle popolazioni. Contrariamente alla logica degli inventari, questo tipo di monitoraggio non investe la maggior parte dello sforzo di campionamento nel trovare ciò che è raro, ma nel definire il più rigorosamente possibile la quantità e lo stato di conservazione di alcune specie selezionate. Quest’approccio fornisce solitamente la misura più immediata ed avvertibile dell’effetto riserva: la presenza di specie rare e di modeste dimensioni è, infatti, assai meno interessante per il grande pubblico rispetto alla presenza di una foca o ad un vistoso aumento nel numero e nella taglia delle cernie o di altri pesci ben noti a tutti.

Box 12.1. Alcune questioni aperte nello studio della biodiversità nelle AMP.

- È corretto dare una priorità generale solo a determinati taxa?
- È corretto dare una priorità generale solo a determinati taxa che vivono in una specifiche biocenosi?
- Quanto è giusto favorire le competenze scientifiche locali?
- Quanto è giusto favorire habitat localmente importanti (anche se di scarsa rilevanza nazionale)?
- È corretto dedicarsi esclusivamente allo studio della struttura degli habitat?
- Quanto è importante favorire studi più sperimentali sulla biodiversità genetica?
- È importante favorire studi di biomanipolazione, per studiare la risposta delle comunità al variare di una determinata variabile?

Box 12.2. Motivi per cui i Pesci e i Molluschi rappresentano due gruppi tassonomici la cui biodiversità va approfondita all'interno di un'AMP.

- Sono gruppi tassonomici ricchi in specie, presenti sia sui fondi duri sia mobili;
- Possiedono numerose e ben differenziate strategie trofiche e comportamentali;
- Mostrano forti differenze distributive lungo i gradienti latitudinali e longitudinali;
- Alcune specie sono minacciate ed inserite nelle liste internazionali di protezione;
- Sono gruppi ben conosciuti sia dal grande pubblico che a livello scientifico;
- Sono economicamente importanti, oggetto di pesca, e quindi bersagli di attività di prelievo oggetto di regolamentazione da parte della AMP;
- Alcune specie sono key-species;
- Sono spesso sensibili all'inquinamento.

Criteria di priorità per identificare gruppi sistematici meritevoli di studio in AMP

Oggi l'attenzione dell'opinione pubblica (mass media, amministratori, politici, ambientalisti) è concentrata soprattutto sulla protezione di mammiferi, tartarughe, alcuni pesci, e su un numero ristretto d'invertebrati e vegetali noti a tutti. Questo perché è relativamente semplice ottenere il consenso pubblico per avviare campagne per proteggere foche e delfini, animali nei confronti dei quali l'uomo prova simpatia.

Per questi motivi, quando si vuole avviare una campagna di sensibilizzazione sulla necessità di proteggere determinate specie in pericolo, il principale criterio da applicare per “avere successo” con l’opinione pubblica è la “*simpatia*” che riesce ad ispirare la specie proposta: è più facile avere successo nel proporre la protezione di una specie quando i suoi appartenenti hanno un aspetto “carino ed amichevole”, a causa di un particolare processo psicologico tipicamente umano (*effetto Walt Disney* - Bianchi & Morri, 2000). Nel momento in cui un processo psicologico di questo tipo è avviato, si può riuscire a portare l’opinione pubblica persino a considerare un atto “criminale”, ad esempio, il mangiare carne di delfino.

In realtà molte delle specie per le quali è possibile avviare questo tipo di processo meritano realmente (per cause motivate scientificamente) di essere oggetto di protezione. Infatti, queste specie si trovano frequentemente in posizioni elevate nelle catene alimentari (sono predatori d’alto livello o *keystone species* ovvero specie in grado di strutturare l’ambiente, indipendentemente dalla loro biomassa) ed esercitano pertanto un controllo *top-down* sulla struttura di intere comunità (dall’alto al basso della rete trofica, cioè dai predatori ai produttori primari), influenzando il funzionamento degli ecosistemi (Sala *et al.*, 1998). Inoltre anche le specie che danno forma al paesaggio sommerso (gorgonie, *Posidonia*, grandi alghe brune) o addirittura edificano *bioermi* (alghe corallinacee e molti invertebrati biocostruttori) devono essere considerate prioritarie, perché sono in grado di influenzare le comunità che le ospitano, fornendo ad esse una struttura tridimensionale dovuta proprio alla loro presenza di “specie strutturanti l’habitat”.

A queste specie, alcuni ecologi ne affiancano altre, efficacemente definite come ingegneri d’ecosistemi (*ecosystem engineers*), che possono essere autogene (che modificano l’ambiente grazie alla loro stessa presenza e quindi sostanzialmente sovrapponibili alle *specie strutturanti*), ed allogene, che modificano l’ambiente con la loro capacità costruttiva.

Le specie protette

La tutela delle specie minacciate, meritevoli di specifiche misure di

protezione, è uno degli obiettivi delle AMP. In generale, la messa in atto di vincoli d'accesso o di prelievo in un'area protetta dovrebbe essere formulata in funzione delle esigenze di protezione delle specie o degli habitat sensibili presenti.

Per questi motivi, le specie considerate minacciate e per le quali la normativa nazionale e internazionale prevede specifiche esigenze di protezione e tutela, dovrebbero essere oggetto di specifiche attività di studio e monitoraggio, al quale possono anche partecipare le associazioni naturalistiche ed i dilettanti, sempre sotto il controllo di esperti.

Nel Box 12.3 si fornisce la lista di quelle specie la cui presenza nei mari italiani è divenuta rara o occasionale a seguito della rarefazione della specie. Molte sono d'interesse commerciale e la tutela di queste popolazioni è affidata essenzialmente ad un controllo della pesca; tuttavia l'elenco è piuttosto lungo e complesso, spesso di difficile interpretazione per i non addetti ai lavori. In altri termini, soprattutto per gli invertebrati, la protezione non può essere effettuata sulle popolazioni, ma deve allargarsi all'habitat in cui esse vivono. Una specie emblematica di questo concetto è l'*Asbestopluma hypogea*, piccolo porifero recentemente descritto nelle grotte oscure del litorale francese: è chiaro che solo difendendo l'habitat "grotte marine" è possibile proteggere questa specie.

Nel complesso, per la pianificazione dello studio di popolazioni di specie protette è importante prevedere la raccolta di dati inerenti:

- la posizione e la profondità alla quale sono osservate le specie;
- il numero di esemplari osservati (nel caso del fitobenthos indicando densità, biomassa, e ricoprimento o copertura);
- l'eventuale durata/stagionalità della presenza;
- la funzione ecologica inerente la presenza della specie;
- la dimensione degli esemplari;
- la tipologia di fondale o di habitat associato.

Possiamo identificare (Box 12.4) specie minacciate da un disturbo derivante dalla presenza antropica (PA), specie minacciate da un'attività di prelievo (PR) e specie minacciate dal degrado ambientale (DA), inteso come perdita di qualità fisica, chimica ed ecologica dell'ambiente.

L'identificazione di diverse categorie di minaccia può consentire di individuare tipologie d'analisi e di gestione standardizzate per singola categoria.

Ovviamente rivestono priorità assoluta nella conduzione di studi di monitoraggio per le specie:

- a) endemiche;
- b) divenute particolarmente rare per via della loro elevata sensibilità alle minacce alle quali sono esposte, oppure sono rare e il loro rischio d'estinzione in natura in un prossimo futuro è considerato molto alto (quali, ad esempio, le specie considerate come criticamente minacciate e/o minacciate, *sensu* IUCN; www.iucnredlist.org);
- c) la cui protezione potrebbe favorire lo stato di conservazione di popolazioni limitrofe all'AMP.

Il monitoraggio degli habitat e loro protezione

Il monitoraggio degli habitat, così come la descrizione dettagliata dei fondali e dei popolamenti, è uno degli obiettivi primari della gestione perché solo una corretta cartografia delle biocenosi presenti può consentire di comprendere la complessità e la ricchezza dell'AMP.

La pianificazione del monitoraggio degli habitat meritevoli di conservazione lungo le coste italiane, il cui elenco è riportato nel Box 12.5, non può prescindere da una serie d'indicazioni già disponibili su scala mediterranea (RAC/SPA, 1999b).

Ogni AMP deve porsi nelle condizioni di verificare la presenza di tali habitat nel proprio territorio, valutarne l'estensione e l'importanza e predisporre una strategia di controllo e protezione.

Tali habitat sono stati anche recepiti nel Protocollo ASPIM della Convenzione di Barcellona, come rilevanti nella scelta delle aree marine e costiere protette d'interesse mediterraneo (*Special Protected Areas of Mediterranean Importance, SPAMI*). In Italia, siamo ancora lontani da questo tipo di riconoscimento e, a tutto il 2006, solo il Santuario dei Cetacei, che è comunque una proposta internazionale (Cap. 13), e l'AMP Portofino hanno ottenuto dal *Regional Activity Center for the Special Protected Areas (RAC/SPA)* di Tunisi lo *status* di

SPAMI. Nel 2007 sono state anche prese in considerazione le richieste da parte delle AMP del Miramare, di Tavolara, di Torre Guaceto e del Plemmirio.

Lo studio della distribuzione degli habitat in aree di ridotta estensione può essere condotto effettuando transetti in siti prefissati, stendendo una cima metrata tra la superficie e la profondità limite di studio; risalendo lungo la cima viene effettuata, dai singoli specialisti, la descrizione geomorfologica e quella bionomica, prelevando campioni solo quando necessario per un controllo tassonomico. Lungo il transetto è possibile realizzare il rilievo topografico del fondo ed effettuare riprese fotografiche e video. Le metodiche relative allo studio delle comunità bentoniche sono descritte in Gambi & Dappiano (2003).

In generale è piuttosto difficile sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza di proteggere particolari habitat marini e sicuramente per essi bisogna applicare un approccio diverso da quello utilizzato per le specie, cercando di adottare il criterio dell'utilità. È generalmente considerato utile avere ecosistemi marini integri perché più apprezzati per la balneazione, il turismo o semplicemente per godimento estetico. Per l'opinione pubblica, non è sempre chiaro che la protezione delle specie e quella degli habitat sono due facce di una stessa medaglia. Un esempio chiaro della relazione stretta che esiste tra specie ed habitat che lo ospita è costituito dal dattero di mare (*Lithophaga lithophaga*), bivalve la cui raccolta è vietata (Cap. 8) perché implica gravissimi danni ambientali.

Il censimento visuale della fauna ittica

Uno studio particolarmente importante per fornire indicazioni applicative alla gestione di un'AMP è quello dei popolamenti ittici (Harmelin-Vivien, 1985; Tunesi & Vacchi, 1993), sia per il loro richiamo turistico che per il valore commerciale di molte specie (Guidetti, 2002). Inoltre i pesci costituiscono una delle componenti faunistiche su cui si fanno più sentire le azioni di tutela, sia per l'aumento dell'abbondanza e della taglia delle specie presenti, sia per il ritorno di altre specie allontanatesi in seguito all'eccessiva pressione antropica (Harmelin, 1984).

Importanti informazioni sulla struttura della comunità ittica presente si possono ottenere con indagini visuali (*visual census*), che di norma forniscono un quadro assai diverso di quello ottenibile da una campagna di pesca che, inevitabilmente, utilizza strumenti selettivi e distruttivi, inadatti per essere applicati in un'area protetta.

Anche il *visual census* ha dei limiti oggettivi (esperienza dell'operatore, torbidità delle acque, impossibilità di condurre indagini durante la notte), ma fornisce comunque un quadro certamente più completo. Basti pensare, ad esempio, alla schiera dei pesci di piccole dimensioni, spesso anche criptici, certamente non valutabili con strumenti tradizionali, ma che rappresentano una porzione rilevante della biodiversità ittica di un'area.

Grazie all'esecuzione di transetti subacquei (Tunesi & Molinari, 2005; Tunesi & Salvati, 2002) (Fig. 12.3) lungo un tratto di cima di lunghezza standard, e segnalando su apposite schede le specie, il numero d'individui e le classi di grandezza degli esemplari che si osservano entro un corridoio immaginario di larghezza anch'essa standardizzata, si ottengono dati di tipo quantitativo (Harmelin-Vivien *et al.*, 1985). Una variante, utilizzabile su fondali più eterogenei, prevede che le specie siano censite dall'operatore, fermo in un punto, all'interno di un cilindro immaginario che va dal fondo alla superficie ed avente raggio standard (ad esempio di 5 m), di cui l'operatore occupa il centro (Tunesi & Vacchi, 1993).

L'effetto protezione

Uno dei problemi scientifici più seri che si deve affrontare nella gestione delle AMP è la valutazione dell'effetto protezione. È questo un punto gestionale strategico, perché solo dimostrando scientificamente che l'AMP ha un effetto benefico e misurabile è possibile motivare, e quindi far accettare, le limitazioni d'uso imposte dall'AMP alla popolazione locale e ai visitatori.

A questo riguardo va rilevato che in Italia la frequente mancanza d'informazioni affidabili e precise sulla distribuzione degli habitat, dei popolamenti e delle popolazioni al momento dell'istituzione, non ha finora permesso di disporre di dati di riferimento concreti per avviare

studi d'ampio respiro tesi a valutare l'efficacia delle AMP; infatti la maggior parte degli studi si è concentrata sui taxa oggetto diretto di prelievo (pesci e poche specie d'invertebrati): informazioni quantitative sulla distribuzione della biodiversità marina sono praticamente assenti (Villa *et al.*, 2002), così come le serie temporali di dati relativi alla fase precedente all'istituzione dell'AMP, in realtà indispensabili per valutare l'effetto protezione.

In Italia solo nel 2001, dopo l'istituzione di 15 AMP, è stato avviato uno studio strategico su base nazionale finalizzato a produrre una serie di ricerche sinottiche per porre le basi scientifiche di una corretta gestione del territorio e fornire agli Enti Gestori una "fotografia" della situazione ambientale in cui essi operano (Cattaneo-Vietti, 2003; 2005; Greco *et al.*, 2004).



Figura 12.3. Un operatore subacqueo mentre effettua un transetto per la valutazione della struttura (ricchezza specifica, densità, taglia) del popolamento ittico.

Anche se le ricerche in questo campo sono ancora poche e spesso limitate dal fatto che la protezione nelle AMP è più teorica che attiva, gli studi condotti sulle densità dei pesci stanziali all'interno delle zone più protette hanno spesso fornito risposte chiare (Fig. 12.4), ed appaiono il biglietto da visita più convincente per dimostrare l'efficacia della protezione. Va inoltre ricordato che il divieto di prelievo, e più in generale la protezione, può provocare il cambiamento quantitativo nel rapporto tra i vari comparti trofici dell'ecosistema protetto (Sala *et al.*, 1998; Pinnegar *et al.*, 2000). Ciò perché la protezione può favorire l'incremento di alcune specie prima oggetto di prelievo e quindi "controllate" (ad esempio i predatori o gli erbivori) che, indisturbate, possono determinare cambiamenti radicali nella struttura delle comunità (Box 12.6).

Questi processi, provocati da un controllo *top-down* da parte dei predatori, possono avere, infatti, un effetto indiretto su altre componenti dell'ecosistema (McClanahan & Shafir, 1990; Sala *et al.*, 1998; Shears & Babcock, 2002; 2003), favorendo alcune specie rispetto ad altre, e determinando un cambiamento anche drastico nella struttura delle comunità litorali.

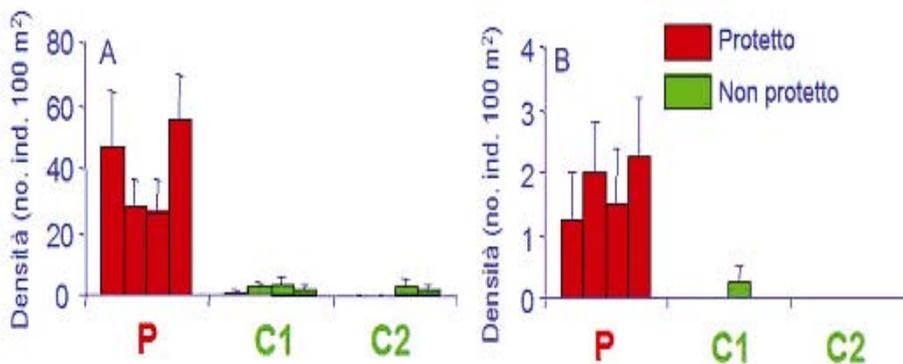


Fig. 12.4. Densità di *Sciaena umbra* (A) e *Sparus aurata* (B) all'interno dell'AMP di Miramare (P) e presso due controlli esterni (C1, C2). È evidente l'effetto protezione (da Guidetti *et al.*, 2005a, modificato).

Box 12.6. L'effetto cascata.

Il divieto di pesca in un'area può favorire un cambiamento strutturale nelle comunità bentoniche algali, spesso in modo non prevedibile, secondo i seguenti possibili schemi:

più predatori di ricci (pesci e uomo) → meno ricci → più macroalghe
più predatori pescivori → meno pesci erbivori → più macroalghe
più predatori pescivori → meno predatori d'invertebrati → più invertebrati
erbivori → meno macroalghe
divieto di pesca sui ricci → più ricci → meno macroalghe

Un caso emblematico in Mediterraneo di questo tipo d'effetto a cascata è rappresentato dall'attività predatoria d'alcuni pesci (tra cui il sarago maggiore e il sarago fasciato, *Diplodus sargus* and *D. vulgaris*) sui ricci di mare (*Paracentrotus lividus* ed *Arbacia lixula*), i più importanti pascolatori (principalmente erbivori) dei fondali rocciosi litorali. In alcune AMP (ad es. Torre Guaceto, Isole Medes), le popolazioni delle due specie di sarago (specie d'importanza commerciale) hanno mostrato un chiaro aumento in termini di densità e taglia grazie al divieto di pesca. Ciò ha determinato, all'interno dell'AMP, un aumento della loro predazione sui ricci; la conseguente diminuzione di questi ultimi ha provocato un aumento della copertura da parte di macroalghe erette sui fondali rocciosi. Tutto ciò non si è invece verificato all'esterno delle AMP dove i ricci, non predati in modo massiccio dai pesci, hanno provocato con la loro attività di brucatura un cambiamento molto evidente nella copertura vegetazionale della fascia superficiale rocciosa, portando alla formazione d'ampie aree di roccia praticamente nuda (*barren grounds*), ove permangono solo le specie (poriferi e briozoi) che non rientrano nella dieta dei ricci stessi (Sala *et al.*, 1998; Bulleri *et al.*, 1999; Guidetti, 2006).

Non sempre è stato possibile riscontrare relazioni così chiare tra protezione dei pesci e ricci, ad es. nell'AMP Miramare (Guidetti *et al.*, 2005b), probabilmente a causa di situazioni diverse, in relazione a differenti fattori ecologici, ad es. l'esposizione al moto ondoso (Micheli *et al.*, 2005). Diverso è il caso della pesca del riccio di mare (*Paracentrotus lividus*), che tuttavia riguarda una sola delle due specie comunemente presenti sui fondali rocciosi litorali (Guidetti *et al.*, 2004).

L'effetto *spillover*

Oggi è possibile dimostrare che in un'AMP ben gestita, si può assistere, rispetto ad aree limitrofe non protette, ad un incremento dei valori di diversità, abbondanza e dimensioni medie degli organismi presenti, soprattutto per quanto riguarda la fauna ittica (Allison *et al.*, 1998; Boero *et al.*, 1999; Palumbi, 2001; Halpern & Warner, 2002; Halpern, 2003). L'aumento di taglia e densità nelle acque di un'AMP (Fig. 12.3) comporta, da una parte, la tendenza all'uscita di esemplari adulti (anche a causa di processi densità-dipendenti), e dall'altra ad un aumento della produzione di uova e larve. Questi due fenomeni influenzano positivamente la dinamica di queste specie e permette un miglior rendimento della pesca nelle zone limitrofe all'AMP (Castilla & Bustamante, 1989; Jennings, 2000). In particolare, il processo che determina un tasso netto di migrazione di pesce verso l'esterno delle AMP è chiamato *effetto spillover* (letteralmente “traboccamento”; Sluka *et al.*, 1997; Branch & Odendaal, 2003).

Le AMP possono così agire come “serbatoi” di uova, larve, giovanili e adulti che vanno a rifornire tratti di costa siti anche a notevole distanza, a vantaggio delle rese del pescato nelle aree adiacenti alle AMP (Roberts & Polunin, 1991; Gell & Roberts, 2003).

Studiare l'efficacia delle AMP in termini di *spillover* delle specie ittiche d'interesse economico rappresenta quindi una delle ricerche chiave per convincere la popolazione locale dell'azione positiva della protezione. Un approccio applicabile per studiare il fenomeno è costituito dalla conduzione di rilevamenti, allocati in siti progressivamente più lontani dalla zona A (*no entry-no take*), delle abbondanze e delle composizioni di taglia delle popolazioni di specie d'interesse commerciale (in genere sparidi, serranidi e scorpenidi), mediante censimenti visuali in immersione e analisi della composizione delle catture e dei rendimenti di pesca.

È evidente che i paragoni possono essere condotti solo comparando tra loro dati relativi a fasce batimetriche ben definite, con caratteristiche strutturali e biocenotiche omologhe, comparando, ad esempio, i dati relativi alle catture fatte su due praterie di posidonia a diverso livello di protezione.

Attualmente sono stati condotti pochi studi sullo *spillover* a livello

mondiale (Rakitin & Kramer, 1996; Russ & Alcalá, 1996) e scarsissimi sono i dati disponibili per quel che concerne il Mediterraneo (Guidetti *et al.*, 2005c).

Gli indici d'impatto

La ricerca scientifica deve anche essere in grado di utilizzare e di validare indici di valutazione d'impatto delle principali attività umane condotte all'interno dell'AMP. A questo proposito è importante studiare gli effetti degli ancoraggi sui fondi duri e sulla posidonia, e l'impatto dell'attività subacquea sui fondi duri, soprattutto sul coralligeno.

La maggioranza degli studi d'impatto condotti sino ad oggi riguarda ambienti marini tropicali, dove la variabile utilizzata è la quantità dei madreporari spezzati dal passaggio dei subacquei o dagli ancoraggi. Per questi ambienti si dispone di un indice d'impatto evidente e facilmente misurabile (Rouphael & Inglis, 1997; Zakai & Chadwick-Furman, 2002).

Diversa e più complessa è la situazione in Mediterraneo, dove il problema è stato meno studiato e l'individuazione d'indici d'impatto è meno immediata (in assenza di madreporari adatti): essi possono essere validi in alcuni ambienti, mentre si rivelano inefficaci in altri (Box 12.7).

Per quanto riguarda la prateria di *Posidonia*, spesso devastata dagli ancoraggi nelle zone più frequentate, i danni possono essere valutati utilizzando i parametri relativi allo stato di salute della prateria stessa, come la stima visuale della copertura e della presenza d'apparati erosivi, ed il conteggio dei fasci a varie profondità, su superfici predefinite.

Per quanto riguarda l'impatto del subacqueo, il coralligeno (Ballesteros, 2006) e le grotte sommerse restano gli ambienti più delicati e sensibili. Sala *et al.* (1996), alle Isole Medes (Spagna), hanno dimostrato che la gorgonia rossa (*Paramuricea clavata*) e il briozoo (*Pentapora fascialis*), specie caratteristiche del coralligeno mediterraneo, sono significativamente più rare e più piccole in aree frequentate dai subacquei, proponendole per questo motivo come indicatrici utili a valutare la presenza di un'intensa attività subacquea (Fig. 12.5).

Box 12.7. Alcuni indici per valutare l'impatto dell'attività subacquea.

- variazione della densità delle specie ittiche e di quelle sessili di sovrastato;
- diminuzione delle dimensioni delle specie sessili di sovrastato;
- presenza di forme coloniali con evidenti segni di rottura;
- aumento percentuale dell'epibiosi sulle gorgonie;
- aumento percentuale nel detritico di forme sessili (briozoi, madreporari, corallo rosso) cadute dalla falesia sovrastante.

Un altro aspetto considerato importante per valutare gli effetti della subacquea è costituito dalla percentuale di colonie di gorgonie epibiontate, perché il sub meno attento può facilmente provocare alle gorgonie lesioni, che successivamente sono sfruttate da altri organismi per insediarsi e svilupparsi sullo scheletro della colonia lesionata.

Purtroppo tali indici non sono sempre utilizzabili perché le lesioni possono essere provocate anche e soprattutto da lenze di nylon perse o altri attrezzi da pesca (Bavestrello *et al.*, 1977) (Cap. 8).

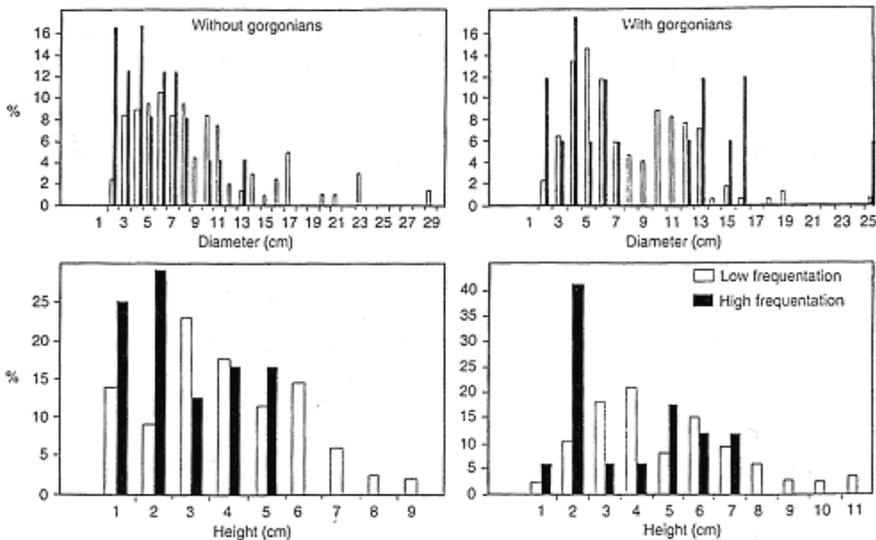


Fig. 12.5. Distribuzione del diametro e dell'altezza delle colonie in funzione della struttura della comunità e dell'impatto dell'attività subacquea (Sala *et al.*, 1996).

Anche le recenti morie di massa che hanno colpito molte specie (e tra queste, in primo luogo, le gorgonie) in seguito ad anomalie termiche profonde (Cerrano *et al.*, 2000; Calvisi *et al.*, 2003; Franci *et al.*, 2003), non facilita l'applicabilità di quest'indice nel bacino nord tirrenico e in Mar Ligure.

La stima dei danni provocati dal turismo subacqueo è più semplice nelle grotte marine, ambienti angusti dove è facile provocare, anche involontariamente, danni e rotture. In alcune grotte sarde (Fig. 12.6), la densità delle colonie di briozoi (*Myriapora truncata*) decresce durante l'estate nelle zone più esposte al passaggio dei sub, mentre non si hanno variazioni stagionali significative nei siti di controllo (Calvisi *et al.*, 2003).

Tuttavia, per arrivare a conclusioni definitive su quest'argomento sono necessarie osservazioni a lungo termine, che implicano una programmazione della ricerca scientifica oggi difficilmente attuabile in Italia.

La realizzazione, infine, di percorsi subacquei per i turisti (Cap. 10) può essere un punto di partenza valido per predisporre misure periodiche di controllo, in quanto questi saranno certamente i siti più disturbati dalla fruizione.

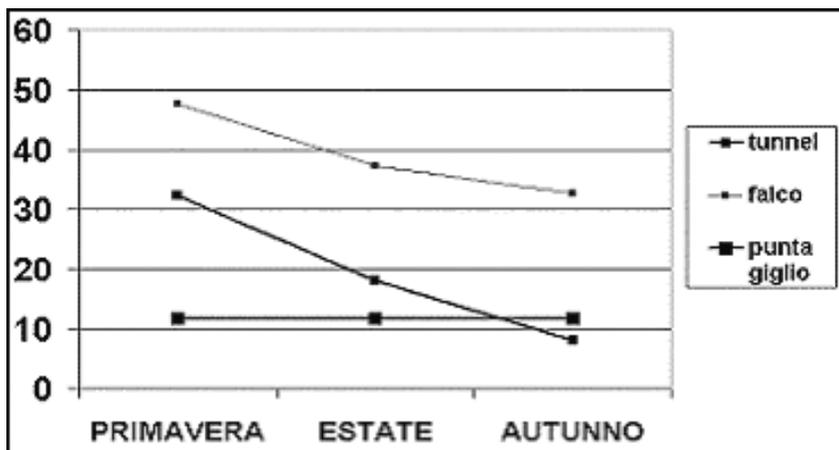


Fig. 12.6. Densità di popolazione del briozoo *Myriapora truncata* in 3 grotte marine sarde sottoposte a differente impatto da parte dei subacquei (Calvisi *et al.*, 2003)

Gli indici di qualità ambientale

Gli indici di qualità ambientale impiegati nei programmi di monitoraggio a livello locale, regionale e nazionale sono piuttosto numerosi. Il Trix (*Trophic index*, Vollenweider *et al.*, 1998; Giovanardi & Vollenweider, 2004) ed il CAM (*Classificazione Acque Marine*, www.minambiente.it), sono basati sulla combinazione di diverse variabili della colonna d'acqua (clorofilla-a, nutrienti, percentuale di saturazione d'ossigeno, salinità e trasparenza dell'acqua), e sono riconosciuti nei programmi di monitoraggio ministeriali. L'IQB (*Indice di qualità batteriologica*) è basato sulle frequenze di batteri fecali ed è indice d'inquinamento urbano-agricolo (Melley *et al.*, 2004).

Nel 2000 è stata approvata la Direttiva Quadro europea in Materia d'Acque (*Water Framework Directive, WFD 2000/60 EU*), basata su un innovativo approccio ecologico. Gli Stati Membri dovranno, infatti, entro il 2015, raggiungere e mantenere un *buono* stato ecologico della loro fascia costiera. Tale stato deve essere valutato in diverse componenti biologiche chiave (fitoplancton, macroalghe, fanerogame marine, macroinvertebrati e pesci) tramite il calcolo d'indici appositamente studiati. Il rapporto tra gli indici calcolati nelle zone studiate e gli stessi indici calcolati in condizioni di riferimento (EQR = *Ecological Quality Ratio*) permette di attribuire cinque classi di qualità (stato ecologico: *elevato, buono, moderato, povero e cattivo*). Le condizioni di riferimento devono essere cercate, ove possibile, in siti privi d'impatto antropico o con impatto antropico molto limitato, dando la priorità alle Aree Marine Protette.

Diversi indici sono stati proposti per le componenti biologiche chiave ed è oggi in corso un complesso lavoro di intercalibrazione delle tecniche di monitoraggio in ogni bacino europeo (Casazza *et al.*, 2005). Il calcolo della qualità ecologica è ormai d'uso comune per quel che riguarda i fondi mobili (Borja *et al.*, 2003; Rosenberg *et al.*, 2004; Labruno *et al.*, 2006), ma l'applicazione di questi indici alle coste rocciose è ancora allo stato sperimentale (Tunesi, 2004), sebbene questa tipologia di costa ospiti popolamenti di pregio e rappresenti la maggior parte delle coste protette in Italia.

Un indice, CARLIT, basato sulla cartografia litorale dei popolamenti delle scogliere superficiali sembra rispondere bene a differenti

tipi d'impatto antropico (Ballesteros *et al.*, 2007). I popolamenti superficiali dominati da macroalghe, infatti, rispondono, in termini di composizione ed abbondanza, al variare delle condizioni ecologiche nelle acque costiere.

L'applicazione di quest'indice in Mar Ligure, i cui risultati sono stati validati tramite l'applicazione di altri indici di qualità dell'acqua, ha messo in evidenza che i popolamenti superficiali rispondono bene ai disturbi sia scala locale che a scala di bacino, e che la scelta dei siti di riferimento è un punto cruciale per il calcolo dello stato ecologico (Mangialajo *et al.*, 2007). Per questo motivo nell'ambito di una programmazione di controllo, le AMP dovrebbero periodicamente effettuare la valutazione dello stato ecologico e dovrebbero essere scelte come siti di riferimento.

Il monitoraggio delle specie invasive

L'Ente Gestore deve essere in grado di organizzare attività di monitoraggio finalizzate al controllo della possibile presenza di specie aliene (o alloctone), che possono arrivare a costituire popolazioni stabili all'interno dell'AMP. Gran parte di queste specie entra in Mediterraneo attraverso il Canale di Suez (migrazione lessepsiana), ma in realtà le vie d'accesso sono molteplici e spesso anche di difficile identificazione. Oltre Suez, possiamo ricordare, tra le cause dell'arrivo di queste specie, il trasporto passivo nelle acque di zavorra (*ballast waters*) da parte delle petroliere, l'acquacoltura ed la commercializzazione di prodotti ittici extra-mediterranei.

Le conseguenze di quest'invasione, una sorta d'inquinamento biologico, sono imprevedibili: in molti casi si tratta di specie che passano inosservate e la cui influenza sull'equilibrio delle comunità è quasi nullo, ma non sono rari i casi di conseguenze devastanti, con la scomparsa delle forme indigene, soppiantate da specie più competitive e robuste. Talvolta, e sono i casi più gravi, sono giunte in Mediterraneo microalghe in grado di produrre tossine che possono provocare intossicazioni o allergie.

Un caso che ha provocato molto scalpore è costituito dall'alga *Caulerpa taxifolia*, specie circumtropicale molto diffusa in acquariologia,

che accidentalmente liberata lungo le coste nordoccidentali del Mediterraneo, si è sviluppata rapidamente su qualsiasi substrato, soffocando i popolamenti nativi. Apparsa per la prima volta nel 1987 nelle acque del Principato di Monaco si è andata lentamente diffondendo sia lungo il litorale italiano (Mar Ligure, Livorno, Isola d'Elba, Messina) che francese e spagnolo, sollevando molta apprensione. La capacità d'adattamento di quest'alga alle acque mediterranee è stata straordinaria, essendo in grado di raggiungere valori di densità (14.000 "foglie"/m²), mai registrati nell'area d'origine. Anche le dimensioni sono eccezionali: in Mar Ligure può arrivare ad un'altezza di 80 cm, mentre ai tropici non supera i 25 cm. In molte AMP del bacino ligure-provenzale appare frequentemente e viene periodicamente eradicata.

Un'altra alga, appartenente allo stesso genere (*Caulerpa racemosa*), rinvenuta per la prima volta in Mediterraneo negli anni trenta, negli ultimi anni, dopo poche segnalazioni sporadiche, è diventata una costante non solo nelle acque del sud Italia, ma anche nell'Arcipelago Toscano ed in Liguria.

Segnalare la presenza di queste specie, alcune delle quali probabilmente connesse al *global change*, è estremamente importante e le AMP dovrebbero essere in grado di avviare collaborazione dirette in tal senso con i Centri Diving autorizzati ad operare nelle loro acque, al fine di coinvolgerli sia nelle attività di censimento dell'eventuale arrivo di queste specie, sia per l'avvio di possibili iniziative di eradicazione.

Per quanto riguarda le specie legate alle *ballast waters*, è importante che le istituzioni pubbliche (Capitanerie di Porto, Autorità portuali) si rendano conto del rischio e vigilino affinché lo scarico delle acque di zavorra avvenga secondo la convenzione IMO (*International Maritime Organisation*), che prevede che siano effettuate oltre le 200 miglia dalla costa o, entro le 50 miglia, su fondali di almeno 200 m.

Un altro fenomeno, in parte legato a queste problematiche, è l'espansione dell'areale distributivo di specie tipiche dell'area mediterranea calda (Basso Tirreno, Canale di Sicilia) verso i bacini settentrionali del Mediterraneo (fenomeno noto come meridionalizzazione), legato probabilmente ad una maggiore sopravvivenza delle larve di queste specie a latitudini generalmente a loro avverse.

Nel Mar Ligure questo processo è stato correlato ai ricorrenti ed

accentuati abbassamenti invernali della temperatura verificatisi nel bacino ligure negli ultimi decenni, che avrebbero favorito la formazione d'acque superficiali più dense le quali, sprofondando, avrebbero a loro volta agevolato un afflusso di masse d'acqua più calde dal Basso Tirreno (Astraldi *et al.*, 1994). Ne sono esempio due pesci d'acque temperate calde: il labride (*Thalassoma pavo*) e il barracuda mediterraneo (*Sphyraena viridensis*), pesci una volta rari nel Mar Ligure e oggi relativamente comuni lungo tutta la fascia costiera ligure.

Box 12.3. Lista delle specie marine soggette a vincoli di protezione (ICRAM, 2006). Sono elencate anche specie d'acque salmastre o non ancora segnalate in acque italiane.

In **grassetto**, le specie segnalate nell'annesso II del *Protocole relatif aux aires speciallement protegees et a la diversità biologique en Mediterranee. Programme des Nations Unies pour l'Environnement* (PNUE, Barcelona, 1995).

Le specie (*) non sono ancora state segnalate in Italia.

Le specie (**) sono presenti in acque dolci o salmastre.

La raccolta delle specie (***) è regolamentata. Annesso III del *Protocole relatif aux aires speciallement protegees et a la diversità biologique en Mediterranee. Programme des Nations Unies pour l'Environnement* (PNUE, Barcellona, 1995).

	Riferimento normativo									
	D.L. 275, 18.05.2001; L. 59, 13.03.93; L. 150, 7.02.1992	L. 503, 5.10.81	Dir. 92/43 CEE, 21.05.92; DPR 357, 8.11.97	Dir. 79/409 CEE	L. 175, 27.05.99	D.M. 16.10.98	D.M. 3.05.89	L. 157, 11.02.92	L. 157, 11.02.92- art.2	
Mammiferi marini										
<i>Eubalaena glacialis</i>	Presenza in Mediterraneo dubbia									
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Rarissima in Mediterraneo									
<i>Balaenoptera borealis</i>	Molto rara in Mediterraneo									
<i>Balaenoptera musculus</i>	Presenza in Mediterraneo dubbia									
<i>Balaenoptera physalus</i>	•	•	•		•		•		•	
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Rara in Mediterraneo									
<i>Physeter macrocephalus</i>	•	•	•		•		•		•	
<i>Kogia simus</i>	Rarissima in Mediterraneo									
<i>Globicephala melaena</i>	•	•	•		•		•		•	
<i>Grampus griseus</i>	•	•	•		•		•		•	
<i>Delphinus delphis</i>	•	•	•		•		•		•	
<i>Phocoena phocoena</i>	Molto rara in Mediterraneo									
<i>Pseudorca crassidens</i>	Molto rara in Mediterraneo									
<i>Orcinus orca</i>	Rarissima in Mediterraneo									
<i>Stenella coeruleoalba</i>		•	•		•		•		•	
<i>Steno bredanensis</i>	Molto rara in Mediterraneo									
<i>Tursiops truncatus</i>		•	•		•		•		•	
<i>Ziphius cavirostris</i>		•	•		•		•		•	
<i>Mesoplodon densirostris</i>	Molto rara in Mediterraneo									
<i>Mesoplodon bidens</i>	Presenza in Mediterraneo dubbia									
<i>Hyperoodon ampullatus</i>	Presenza in Mediterraneo dubbia									
<i>Monachus monachus</i>	•	•	•		•					•

Box 12.3. segue

	Riferimento normativo							
	D.L. 275, 18.05.2001; L. 59, 13.03.93; L. 150, 7.02.1992	L. 503, 5.10.81	Dir. 92/43 CEE, 21.05.92; DPR 357, 8.11.97	Dir. 79/409 CEE	L. 175, 27.05.99	D.M. 16.10.98	D.M. 3.05.89	L. 157, 11.02.92 L. 157, 11.02.92- art.2
** <i>Knipowitschia panizzae</i>								
<i>Pomatoschistus canestrinii</i>		•			•			
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>		•			•			
<i>Pomatoschistus tortonesei</i>		•			•			
<i>Pomatoschistus microps</i>								
<i>Pomatoschistus minutus</i>								
*** <i>Anguilla anguilla</i>								
*** <i>Epinephelus marginatus</i>								
*** <i>Thunnus thynnus</i>								
*** <i>Xiphias gladius</i>								
* * * <i>Valencia hispanica</i>								
* * * <i>Valencia letourneuxi</i>								
Crostacei								
<i>Pachylasma giganteum</i>		•			•			
*** <i>Homarus gammarus</i>								
*** <i>Palinurus elephas</i>								
*** <i>Scyllarides latus</i>								
*** <i>Scyllarides pigmaeus</i>								
*** <i>Scyllarus arctus</i>								
*** <i>Maja squinado</i>								
<i>Ocypode cursor</i>								
Cnidari								
*** <i>Antipathes</i> sp. plur.								
*** <i>Corallium rubrum</i>								
<i>Astroides calycularis</i>		•			•			
<i>Gerardia savaglia</i>		•			•			
<i>Errina aspera</i>		•			•			
Echinodermi								
<i>Asterina pancerii</i>		•			•			
<i>Ophidiaster ophidianus</i>		•			•			
*** <i>Paracentrotus lividus</i>								
<i>Centrostephanus longispinus</i>		•	•		•			
Briozoi								
<i>Hornera lichenoides</i>					•			

Box 12.3. segue

	Riferimento normativo								
	D.L. 275, 18.05.2001; L. 59, 13.03.93; L. 150, 7.02.1992	L. 503, 5.10.81	Dir. 92/43 CEE, 21.05.92; DPR 357, 8.11.97	Dir. 79/409 CEE	L. 175, 27.05.99	D.M. 16.10.98	D.M. 3.05.89	L. 157, 11.02.92	L. 157, 11.02.92- art.2
Poriferi									
*** <i>Spongia zimocca</i>									
Macroalghe									
<i>Cystoseira mediterranea v. mediterranea</i>		•			•				
<i>Cystoseira mediterranea v. valiantei</i>		•			•				
<i>Cystoseira amentacea v. amentacea</i>		•			•				
<i>Cystoseira amentacea var. spicata</i>		•			•				
<i>Cystoseira amentacea var. stricta</i>		•			•				
<i>Cystoseira sedoides</i>		•			•				
<i>Cystoseira spinosa v. spinosa</i>		•			•				
<i>Cystoseira spinosa v. tenuior</i>		•			•				
<i>Cystoseira spinosa v. compressa</i>		•			•				
<i>Cystoseira zosteroides</i>		•			•				
<i>Laminaria rodriguezii</i>		•			•				
<i>Laminaria ochroleuca</i>		•							
<i>Lithophyllum byssoides</i> (= <i>L. lichenoides</i>)		•			•				
<i>Lithophyllum trochanter</i>		•			•				
<i>Ptilophora mediterranea</i>									
<i>Schimmelmannia schousboei</i>		•			•				
* <i>Caulerpa ollivieri</i> (= <i>C. prolifera</i>)									
Fanerogame marine									
<i>Posidonia oceanica</i>		•			•				
<i>Zostera marina</i>		•			•				
<i>Nanozostera noltii</i>					•				
<i>Cymodocea nodosa</i>		•							

Box 12.4. Descrizione delle fonti di minaccia (in corsivo) e dei relativi danni, per categoria di minaccia che incidono sulle specie marine protette (Tunési *et al.*, 2006).

Tipo di minaccia	Tipologia di fonte di minaccia e di danno
Presenza antropica (PA)	<p>Danno fisico alla specie generato dall'avvicinamento umano Attività che implicano il danneggiamento fisico a seguito di un'azione meccanica svolta da parte dell'uomo (ad es. calpestio dei bagnanti sul <i>trottoir</i> a <i>Lithophyllum byssoides</i>)</p>
	<p>Danno fisico da ancoraggio Attività d'ancoraggio d'imbarcazioni da diporto e da pesca (ad es. <i>Pinna nobilis</i> o praterie di <i>Posidonia oceanica</i>)</p>
	<p>Danno da collisione con natanti Lesioni o morte d'esemplari a seguito di collisione con natanti (ad es. tartarughe e cetacei)</p>
	<p>Alterazioni comportamentali generate da presenza antropica Disturbo della specie durante lo svolgimento di processi biologici importanti a seguito di attività quali la balneazione, il diporto (ad es. zone di nidificazione), la subacquea, l'escursionismo costiero via terra e mare (ad es. avifauna e <i>Monachus monachus</i>) o naturalistico, che prevedono l'avvicinamento fisico da parte dell'uomo (ad es. <i>bird</i> e <i>whale-watchers</i>)</p>
	<p>Danno generato da inquinamento acustico Disturbo/allontanamento della specie/danno all'apparato auditivo (ad es. avifauna e mammiferi)</p>
Prelievo (PR)	<p>Cattura accidentale / contatto provocato da reti Mortalità o danno fisico all'organismo determinato dall'impatto con la rete a strascico (ad es. tartarughe marine, <i>Posidonia oceanica</i>, <i>Pinna nobilis</i> e <i>Tonna galea</i>)</p>
	<p>Mortalità o danno fisico all'organismo determinato dall'interazione con le reti volanti (ad es. <i>Mobula mobular</i>, <i>Cetorhinus maximus</i>)</p>
	<p>Mortalità diretta o danneggiamento fisico a seguito dell'impatto delle reti fisse con l'organismo (ad es. cetacei, tartarughe, molluschi, cnidari e spugne)</p>
	<p>Mortalità diretta e indiretta provocate sia da palangaro pelagico sia da quelli utilizzati a mezz'acqua e sul fondale (ad es. tartarughe marine, <i>Mobula mobular</i>)</p>

Box 12.4. segue

Tipo di Minaccia	Tipologia di fonte di minaccia e di danno
Prelievo (PR)	Mortalità diretta o ferite da intrappolamento (ad es. mammiferi, pesci cartilaginei e tartarughe marine) provocate da reti derivanti
	Catture provocate da tonnare e tonnarelle (ad es., <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Monachus monachus</i> e alcuni cetacei)
	<p>Pesca amatoriale a scopo alimentare / pesca sportiva</p> <p>Interazioni negative generate dalla pratica di attività di prelievo che non sono classificate come “pesca professionale”, o di prelievo a fine alimentare o a scopo ludico/sportivo (ad es. prelievo di molluschi come <i>Lithophaga lithophaga</i>, <i>Pholas dactylus</i>, <i>Tonna galea</i>, <i>Charonia tritonis</i>, <i>Patella ferruginea</i>) e di uova di avifauna marina come <i>Larus audouinii</i>, <i>Calonectris diomedea</i>, <i>Puffinus yelkouan</i>.</p>
	<p>Uccisione volontaria</p> <p>Atti di bracconaggio/caccia spesso motivati da sentimenti di rivendicazione nei confronti di un predatore considerato “competitore” per le risorse ittiche (ad es. tursiope, stenella, foca monaca, avifauna)</p>
	<p>Prelievo a fini collezionistici</p> <p>Raccolta a scopo ornamentale e collezionistico generalmente stimolata dall’alta attrattiva estetica dell’animale vivente e a volte catturato ai fini di vendita commerciale (acquariologico, gemmologico, gadget) (ad es. molluschi, echinodermi, poriferi, cnidari e avifauna marina)</p>
	<p>Perdita della qualità fisica dell’acqua</p> <p>Perdita di qualità dell’acqua per quanto riguarda la presenza di materiale sospeso e la ridotta trasparenza (ad es. dovuti da dragaggi costieri, costruzioni pontili, pesca a strascico)</p>
	<p>Perdita della qualità chimica dell’acqua</p> <p>Fenomeni di degrado determinati dall’immissione di sostanze esogene (micro e macro inquinamento) che hanno effetti sull’espletamento delle funzioni biologiche (ad es. sulla riduzione capacità immuno-protettiva e riproduttiva di predatori apicali quali mammiferi e uccelli; soffocamento per avifauna, tartarughe, trottoir a <i>Lithophyllum byssoides</i>, <i>Dendropoma petraeum</i>; ingestione o intrappolamento mammiferi e tartarughe)</p>
	<p>Riduzione fisica dell’habitat</p> <p>Diminuzione fisica dell’habitat e/o del substrato disponibile per le funzioni biologiche delle specie (ad es. riduzione siti di nidificazione; riduzione prateria di posidonia; sbarramenti fluviali; variazioni di temperatura e salinità)</p>

Box 12.4. segue

Tipo di Minaccia	Tipologia di fonte di minaccia e di danno
Prelievo (PR)	Riduzione delle risorse alimentari
	Riduzione di risorse alimentari disponibili causa il sovrasfruttamento d'alcune risorse marine o di alterazioni ecologiche (ad es. mammiferi e avifauna)
	Introduzione di una specie aliena o espansione dell'areale di una specie autoctona
Lo squilibrio ecologico indotto dall'introduzione di una specie non indigena o l'espansione di una specie autoctona può causare la mortalità o una maggiore competizione a sfavore della specie in oggetto (ad es. predazione diretta; competizione ecologica)	

Box 12.5. Elenco dei principali habitat del benthos mediterraneo.

Sottolineate sono le biocenosi, associazioni e facies considerate meritevoli di salvaguardia e conservazione ai sensi del documento RAC/SPA (1999b, modificato).

N.B. In questa lista si è utilizzato il concetto di associazione per gli habitat a dominanza vegetale e quello di facies per quelli a dominanza animale.

SOPRALITORALE ROCCIOSO

Biocenosi delle rocce sopralitorali

Associazione ad *Entophysalis deusta* e *Verrucaria amphibia*

Pozze di scogliera a salinità e temperatura variabile (*enclave* meso- ed infra-litorale)

SOPRALITORALE A MASSI E CIOTTOLI

Biocenosi delle aree esondate a lenta dissecazione

SOPRALITORALE SABBIOSO

Biocenosi delle sabbie sopralitorali

Facies delle sabbie senza vegetazione, con detriti sparsi

Facies delle depressioni con umidità residuale

Facies delle aree esondate a rapida dissecazione

Facies dei tronchi d'albero spiaggiati

Facies delle fanerogame spiaggiate

SOPRALITORALE FANGOSO

Biocenosi delle aree esondate a lenta dissecazione sotto le salicornie

MESOLITORALE ROCCIOSO

Biocenosi della roccia mesolitorale superiore

Associazione a *Bangia atropurpurea*

Associazione a *Porphyra leucosticta*

Associazione a *Nemalion helminthoides* e *Rissoella verruculosa*: *Nemalion-Rissoelletum verruculosae* Boudouresque 1971.

Associazione a *Lithophyllum papillosum* e *Polysiphonia* spp.: *Polysiphonio-Lithophylletum papillosum* Marino, Di Martino, Giaccone 1999

Biocenosi della roccia mesolitorale inferiore

Associazione a *Lithophyllum byssoides*: *Lithophylletum byssoidis* Giaccone 1993.

Associazione a *Lithophyllum trocanter*

Associazione a *Lithophyllum tortuosum*

Associazione a *Ceramium ciliatum* e *Corallina elongata*

Facies a *Pollicipes cornucopiae*

Associazione ad *Ulva compressa*

Associazione a *Fucus virsoides*: *Fucetum virsoidis* Pignatti 1962

Associazione a *Gelidium* spp.

Concrezioni a *Neogoniolithon brassica-florida*: *Neogoniolitho-Tenareetum*

Molinier 1958 *nom. dub.*

Pozze di scogliera, talora associate a vermetidi (enclave infralitorale)

Grotte mesolitorali

Associazione a *Phymatolithon lenormandii* e *Hildenbrandia rubra*: *Phymatolithetum lenormandii* Giaccone 1993

MESOLITORALE CIOTTOLOSO

Biocenosi del detritico mesolitorale

Facies degli ammassi spiaggiati (banquettes) di foglie di fanerogame marine

MESOLITORALE SABBIOSO

Biocenosi delle sabbie mesolitorali

Facies ad *Ophelia bicornis*

MESOLITORALE FANGOSO

Associazione ad alofite, principali classi fitosociologiche:

Juncetea maritimi Br.- Bl. in Br. - Bl. *et al.* 1952

Salicornietea fruticosae Br.- Bl. e Tx. ex A. e O. Bolòs 1950

Facies delle saline

INFRALITORALE ROCCIOSO

Facies di pascolo con ricci (*Arbacia lixula* e *Paracentrotus lividus*) ed alghe incrostanti

Associazione a *Cystoseira amentacea*: *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958

Facies a Vermetidi

Facies a *Mytilus galloprovincialis*

Facies ad *Astroides calycularis*

Associazione a *Corallina elongata* e *Herposiphonia secunda*

Associazione a *Corallina officinalis*

Associazione a *Codium vermilara* e *Rhodymenia ardissonaei*

- Associazione a *Dasycladus vermicularis*
 Associazione ad *Alsidium helminthochorton*
Associazione a *Cystoseira tamariscifolia* e *Saccorhiza polyschides*: *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958 subass. *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972
 Associazione a *Gelidium spinosum* var. *hystrix*
 Associazione a *Lobophora variegata*
 Associazione a *Ceramium rubrum*
 Associazione a *Cystoseira spinosa*: *Cystoseiretum spinosae* Giaccone 1973
 Associazione a *Sargassum vulgare*: *Sargassetum vulgaris* Mayhoub 1976
Facies a *Cladocora caespitosa*
Associazione a *Cystoseira brachycarpa* (var. *brachycarpa* e var. *claudiae*):
 popolamenti di ecotono vicarianti i cistoseireti dell' Infralitorale
Associazione a *Cystoseira crinita*: *Cystoseiretum crinitae* Molinier 1958
Associazione a *Cystoseira compressa*: *Cystoseiretum crinitae* Molinier 1958
 subass. *Cystoseiretum compressae* Molinier 1958
Associazione a *Cystoseira crinitophylla*
Associazione a *Cystoseira sauvageauana*: *Cystoseiretum sauvageauanae*
 Giaccone 1994
 Associazione a *Dictyopteris polypodioides*
 Associazione a *Colpomenia sinuosa*
 Associazione a *Stypocaulon scoparium* (= *Halopteris scoparia*)
 Associazione a *Trichosolen myura* e *Liagora compressa*
 Associazione a *Pterocладиella capillacea* e *Ulva laetevirens*
 Facies a grandi idroidi (stagionale)
 Associazione a *Pterothamnion crispum* e *Compsothamnion thuyoides*
 Associazione a *Schottera nicaeënsis*
 Associazione a *Rhodymenia ardissoni* e *Rhodophyllis divaricata*
 Associazione a *Flabellia petiolata* (= *Udotea petiolata*) e *Halarachnion ligulatum*
 Associazione a *Halymenia floresia* e *Peyssonnelia* spp.
Facies e Associazioni della biocenosi del coralligeno (in enclave)

INFRALITORALE DEI MASSI E CIOTTOLI

Biocenosi delle ghiaie infralitorali

Facies a *Gouania wildenowi*

Prateria a *Posidonia oceanica*

Associazione a *Posidonia oceanica*: *Posidonietum oceanicae* (Funk 1927)
 Molinier 1958

Ecomorfosi delle praterie a bande (a cordoni)Ecomorfosi delle praterie a barrieraFacies dei rizomi morti (matte morta) di *Posidonia oceanica*Associazione a *Caulerpa prolifera*

INFRALITORALE SABBIOSO E CIOTTOLOSO PIÙ O MENO INFANGATO

Biocenosi delle sabbie fini a bassa profonditàFacies a *Lentidium mediterraneum*

Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate

Associazione a *Cymodocea nodosa* su sabbie fini ben calibrateAssociazione a *Halophila stipulacea*

Biocenosi delle sabbie fangose superficiali in ambiente confinato

Facies a *Callianassa tyrrhena* e *Kellia corbuloides*Facies con sorgenti d'acqua dolce a *Cerastoderma glaucum* e *Cyathura carinata*Facies a *Loripes lacteus* e *Tapes* spp.Associazione a *Cymodocea nodosa* su sabbie infangate superficialiAssociazione a *Nanozostera noltii* su sabbie infangate superficialiAssociazione a *Caulerpa prolifera* su sabbie infangate superficialiFacies delle emissioni idrotermali a *Cyclope neritea* e nematodi

Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini mescolate dalle onde

Associazione a Rodoliti: *Neogoniolithon brassica-florida*, *Mesophyllum lichenoides*, *Spongites fruticulosus*

Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo (enclave circalitorale)

Facies del maërl a *Lithothamnion corallioides* e *Phymatolithon calcareum*:*Phymatolitho-Lithothamnietum corallioidis* Giaccone 1965Associazione a rodolitiDifferenti associazioni a *Peyssonnelia rosa-marina*, *Lithophyllum racemus*, *Lithothamnion valens*

INFRALITORALE D'AMBIENTI CONFINATI (LAGUNE)

Associazione a *Ruppia cirrhosa* (= *R. spiralis*, incl. *R. drepanensis*) e/o a *Ruppia maritima*: *Ruppium spiralis* Iversen 1936, *Ruppium drepanensis* Brullo e Furnari 1976, *Ruppium maritimae* Hocq. 1927: Classe Ruppieeta (J. Tuxen 1960) Den Hartog e Segal 1964.Facies a *Ficopomatus* (= *Mercierella*) *enigmaticus*Associazione a *Potamogeton pectinatus*: *Potamium pectinati* Carstensen 1955

Associazione a *Nanozostera noltii* di ambiente eurialino ed euritermo: *Nanozosterum noltii* Harmsen 1936

Associazione a *Zostera marina* in ambiente eurialino ed euritermo: *Zostere-tum marinae* (Van Goor 1921) Harmsen 1936

Associazione a *Gracilaria* spp.

Associazione a *Chaetomorpha linum* e *Valonia aegagropila*

Associazione a *Halopithys incurva*: *Cystoseiretum crinitae* Molinier 1958 subass. *Halopitetosum incurvae* Boudouresque 1971

Associazione ad *Ulva laetevirens* ed *Ulva linza*

Associazione a *Cystoseira barbata*

Associazione a *Lamprothamnium papulosum*

Associazione a *Cladophora echinus* e *Rytiphlaea tinctoria*

CIRCALITORALE ROCCIOSO

Biocenosi del Coralligeno

Associazione a *Cystoseira zosteroides*: *Cystoseiretum zosteroidis* Giaccone 1973

Associazione a *Cystoseira usneoides*: *Cystoseiretum usneoidis* Giaccone 1972

Associazione a *Cystoseira schiffneri*: *Cystoseiretum dubiae* Furnari, Scam-macca, Cormaci, Battiato 1977

Associazione a *Cystoseira corniculata*

Associazione a *Sargassum* spp.: *Sargassetum hornschurchii* Giaccone 1973

Associazione a *Mesophyllum lichenoides*

Associazione a *Lithophyllum sticteaforme* e *Halimeda tuna*: *Lithophyllo-Halimedetum tunae* Giaccone 1965

Associazione a *Laminaria ochroleuca*: *Cystoseiretum usneoidis* Giaccone 1972, subass. *Laminarietosum ochrouleuca* Giaccone 1994

Associazione a *Laminaria rodriguezii* su roccia: *Cystoseiretum zosteroidis* Giaccone 1973, subass. *Laminarietosum rodriguezii* Giaccone 1973

Associazione a *Rodriguezella strafforelloi*: *Rodriguezelletum strafforelloi* Augier e Boudouresque 1975

Facies a *Parazoanthus axinellae*

Facies a *Eunicella cavolinii*

Facies a *Eunicella singularis*

Facies a *Lophogorgia ceratophyta* (= *L. sarmentosa*)

Facies a *Paramuricea clavata*

Piattaforme coralligene

Grotte semi-oscureFacies a *Parazoanthus axinellae*Facies a *Leptopsammia pruvoti*Facies a *Corallium rubrum***Grotte oscure**Grotte e anfratti ad oscurità totale, biocenosi presenti in *enclave* anche nei piani superiori**Biocenosi delle rocce del largo**Facies ad Antipatari e *Lytocarpia myriophyllum* (coralligeno profondo)*Circalitorale sabbioso***Biocenosi dei fondi detritici infangati**Facies ad *Ophiothrix quinque maculata***Biocenosi del detritico costiero**

Associazione a rodoliti

Associazione a *Lithothamnion corallioides* e *Phymatolithon calcareum*:
Phymatolitho-Lithothamnetum corallioidis Giaccone 1965 (maerl)Associazione a *Peyssonnelia rosa-marina*Associazione ad *Arthrocladia villosa*Associazione ad *Osmundaria volubilis*Associazione a *Kallymenia patens*Associazione a *Laminaria rodriguezii*Facies ad *Ophiura ophiura* (*O. texturata*)

Facies a sinascidie

Facies a grandi briozoi ramificati

Biocenosi dei fondi detritici del largo

Facies a *Neolampas rostrellata*Facies a *Leptometra phalangium***Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo (*enclave* infralitorale)***Circalitorale fangoso***Biocenosi dei fanghi terrigeni costieri**Facies dei fanghi molli a *Turritella tricarinata communis*Facies dei fanghi viscosi a *Virgularia mirabilis* e *Pennatula phosphorea*

*BATIALE***Biocenosi dei fanghi batiali**

Facies dei fanghi sabbiosi a *Thenia nivicata*

Facies dei fanghi fluidi a *Brissopsis lyfera*

Facies dei fanghi molli a *Funiculina quadrangularis* e *Aphorais serresianus*

Facies dei fanghi compatti ad *Isidella elongata*

Facies a *Pheronema grayi*

Biocenosi delle sabbie detritiche batiali

Facies a *Gryphus vitreus*

Biocenosi dei coralli bianchi profondi

Facies a *Madrepora oculata*

Facies a *Lophelia pertusa*

Biocenosi del fango abissale

13. LE AREE MARINE PROTETTE DEL LARGO

La protezione dell'ambiente costituisce una necessità che trascende i limiti degli interessi nazionali e richiede una sempre più frequente messa a punto di strumenti di cooperazione internazionale, come suggerito dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare (1982).

Un sistema di AMP del largo è essenziale per proteggere ecosistemi che sono unici, fragili e rappresentativi a scala di bacino biogeografico e comprensivi di realtà quali i coralli bianchi profondi, i canyon sottomarini, le montagne sottomarine, i fenomeni idrotermali, le piane abissali e le stesse acque del largo (Laffoley, 2005). In molti di questi ambienti si svolgono presenti processi oceanografici di grande rilevanza quali i fronti termici o fenomeni di *upwelling* (IUCN, 2004), processi che hanno un ruolo determinante sulla produzione primaria delle acque del largo.

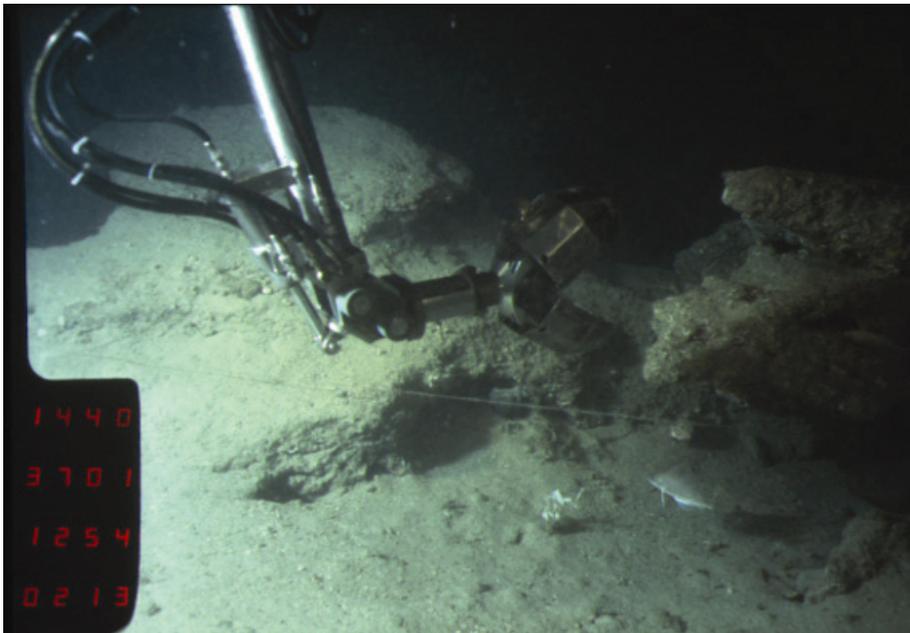


Fig. 13.1. Un aspetto di una scogliera profonda nel batiale ligure: è possibile osservare una lenza persa. Anche questi fondi sono sottoposti da una pesante attività di pesca.

Un network di AMP è anche essenziale per collegare tra loro gli ecosistemi marini e proteggere meglio specie ed habitat che dipendono da processi biologici che si concretizzano in gran parte all'esterno delle singole aree protette. Ciò è particolarmente importante per le specie migratorie o molto mobili quali uccelli, mammiferi (Hoyt, 2005) e rettili marini, ma anche per diverse specie ittiche, per le quali è necessario prevedere la protezione degli habitat frequentati nel corso di momenti critici del loro ciclo vitale, e le loro principali rotte migratorie.

Questo tipo di AMP rappresenta un'opportunità di cooperazione internazionale per fornire un elevato livello di protezione. È necessario creare una struttura per una gestione integrata e per coordinare le decisioni tra diverse categorie di *stakeholders* (quali governi, organizzazioni internazionali e regionali, mondo della pesca, compagnie di navigazione, ecc.) (IUCN, 2004). In realtà le AMP d'alto mare costituiscono una sfida dal punto di vista della legislazione internazionale (Gjerde & Kelleher, 2005), che deve essere affrontata in modo concreto perché sono ormai disponibili dati scientifici concreti, che evidenziano chiaramente che lo sfruttamento degli ambienti marini oramai eccede quanto è socialmente ottimale, anche dal punto di vista dei valori economici in gioco (Morling, 2005). Per questo motivo, l'IUCN ha identificato una strategia di lungo termine finalizzata alla creazione di un sistema rappresentativo di network di AMP di alto mare, obiettivo che può essere considerato la più grande sfida da affrontare per quanto riguarda le AMP del ventunesimo secolo (Norse, 2005).

La strategia IUCN per affrontare quest'obiettivo prevede il coinvolgimento di numerosi *fora* internazionali di rilevanza strategica, quali:

- UN ICP (UN Informal Consultative Process on Oceans and the Law of the Sea),
- CBD (Convention on Biological Diversity),
- ISA (International Seabed Authority),
- CMS (Convention on Migratory Species),
- UNFSA (UN Agreement on Highly Migratory Fish Stocks and Straddling Fish Stocks),
- FAO (UN Food and Agriculture Organisation),

- IMO (International Maritime Organisation),
- IWC (International Whaling Commission),
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species),
- WHC (World Heritage Convention),
- UNESCO, International Convention for Protection of Underwater Cultural Heritage.

In ambito mediterraneo, la Commissione Generale della Pesca del Mediterraneo (CGPM) della FAO nel 2005 ha vietato la pesca a strascico al di là della batimetrica dei 1000 m, creando in questo modo una delle aree protette più grandi al mondo, con una superficie di 1,63 milioni di km². Il controllo di questo divieto è attualmente a carico dei 24 Stati Membri del CGPM, ma la maggior parte dei fondali interdetti alle attività di strascico è posta in acque fuori dagli ambiti nazionali e quindi l'azione di vigilanza è molto difficile. Comunque sia, questo è un risultato considerevole ed è stato raggiunto grazie ai dati scientifici raccolti negli ultimi anni, che hanno documentato i danni irreparabili arrecati da queste attività di pesca sugli stock profondi e su specie bentoniche strutturanti particolarmente sensibili alle attività di prelievo e caratterizzate da cicli di vita lunghissimi. Al successo di quest'iniziativa ha concorso anche l'opera di sensibilizzazione dell'opinione a livello mondiale condotta da diverse associazioni ambientaliste che attualmente propongono l'applicazione di questo tipo di moratoria a scala planetaria (Greenpeace, 2006).

Sempre a livello mediterraneo, alcuni accordi siglati negli ultimi anni hanno dimostrato un respiro in grado di affrontare le problematiche a scala di intero bacino, spingendosi a contemplare la protezione di aree pelagiche. A questo proposito deve essere ricordato l'Accordo ACCOBAMS (*The Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area*), siglato a Montecarlo (Principato di Monaco) nel 1996, che prevede la protezione dei cetacei del Mar Nero, del Mar Mediterraneo e della Zona atlantica adiacente, nell'ambito di quanto previsto dalla Convenzione di Bonn sulla *Conservazione delle specie migratorie e della fauna selvatica* (23 giugno 1979).

Particolare rilievo riveste anche il Protocollo SPAMI (*Specially*

Protected Areas of Mediterranean Importance, 1995), siglato nel quadro della Convenzione di Barcellona, che prevede la realizzazione di un sistema d'aree specialmente protette e la salvaguardia della diversità biologica nel Mediterraneo, anche in acque internazionali (Cap. 12). Va infatti ricordato che il Santuario Pelagos nel Mar Ligure ha ricevuto il riconoscimento di ASPIM e che, considerando che il protocollo è stato firmato da tutti paesi rivieraschi del Mediterraneo, questo strumento, può forse potenziare le possibilità di protezione e gestione delle acque internazionali. In realtà i problemi propri della gestione delle aree protette d'alto mare sono piuttosto complessi e diversificati, perché spaziano dal controllo dei traffici marittimi in acque internazionali alla sorveglianza diretta in alto mare.

Un primo passo è garantire, almeno all'interno di queste aree, il divieto nell'uso delle reti derivanti (Cap. 8), strumenti di pesca vietati dalla Comunità Europea, ma ancora troppo spesso utilizzati.

Il Santuario Pelagos

Ad oggi, tra le aree di grande interesse ambientale *off-shore* segnalate dalla ricerca internazionale, solo il Mare Ligure è sottoposto a tutela internazionale in quanto inserito nella lista delle *Specially Protected Areas of Mediterranean Importance*. Il 25 novembre 1999, Italia, Francia e Principato di Monaco hanno firmato un accordo (ratificato dall'Italia, L. 253/2001) per la creazione di un Santuario Internazionale per proteggere i mammiferi marini in Mediterraneo ed, in particolare, in un ampio tratto di mare che interessa l'Alto Tirreno e il Mar Ligure, per quasi 90,000 km² (Fig. 13.2).

Negli ultimi anni, infatti, i sempre più frequenti spiaggiamenti di cetacei lungo le nostre coste avevano suscitato molte preoccupazioni sullo stato di conservazione di queste popolazioni, che pur protette dalla legge, sono fortemente minacciate dall'uso delle reti pelagiche derivanti e dall'inquinamento.

I tre Paesi firmatari, nel rispetto delle legislazioni nazionali, comunitarie ed internazionali, con questo accordo si impegnano a tutelare i mammiferi marini d'ogni specie e i loro habitat, proteggendoli dagli impatti negativi diretti o indiretti delle attività umane.

In quest'area, infatti, è presente una ricca vita pelagica, forse la più importante di tutto il Mediterraneo (Relini, 2007). Il Santuario (Fig. 13.2) è delimitato ad ovest da una linea che parte dalla Punta Escampobariou (costa meridionale della Francia) ed arriva a Capo Falcone (costa occidentale della Sardegna); mentre ad est da una linea che congiunge Capo Ferro (costa nord-orientale della Sardegna) con Fosso Chiarone (costa occidentale dell'Italia).

Per quanto riguarda l'Italia, la L. 426/1998, *Nuovi interventi in campo ambientale*, inserisce il Santuario Pelagos, tra le AMP italiane, in un ambito territoriale al quale afferiscono diverse altre aree protette, marine e/o costiere (Fig. 13.3).

Il Santuario ospita ricche popolazioni di cetacei tra cui il delfino striato (*Stenella coeruleoalba*), il tursiopo (*Tursiops truncatus*), il delfino comune (*Delphinus delphis*), il globicefalo (*Globicephala melas*), il grampo (*Grampus griseus*), lo zifio (*Ziphius cavirostris*), il capodoglio (*Physeter catodon*) e la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*). Si stima che circa 25.000 stenelle frequentino abitualmente l'area del Santuario e forse 1.000 balenottere comuni.

I tursiopi sono più litorali ed è facile incontrarli anche sotto costa, mentre capodogli e balenottere frequentano preferibilmente l'ambiente della scarpata continentale, su fondali di 500-1.000 metri. L'habitat ideale per le stenelle ed i globicefali è, invece, il mare aperto dove i fondali superano i 1.500-2.000 metri di profondità. Le ragioni di queste concentrazioni d'esemplari sono legate alle particolari caratteristiche oceanografiche del bacino ligure-provenzale, che favoriscono lo sviluppo di una ricca fauna mesopelagica, in particolare ricche popolazioni dell'eufausiaceo (*Meganyctiphanes norvegica*), preda favorita di alcuni mammiferi marini. Inoltre questa specie supporta importanti popolazioni di cefalopodi mesopelagici alla base dell'alimentazione di tanti cetacei odontoceti. Molta ricerca viene condotta sulle popolazioni di mammiferi marini presenti nel Santuario, sia da parte italiana, sia francese: basilare è la stima numerica delle popolazioni dei cetacei presenti nell'area, informazione non ancora pienamente disponibile e per la cui definizione sono state pianificate campagne di censimento visivo, di bioacustica passiva e anche l'utilizzo di metodi poco invasivi come la foto interpretazione e l'analisi genetica delle popolazioni.

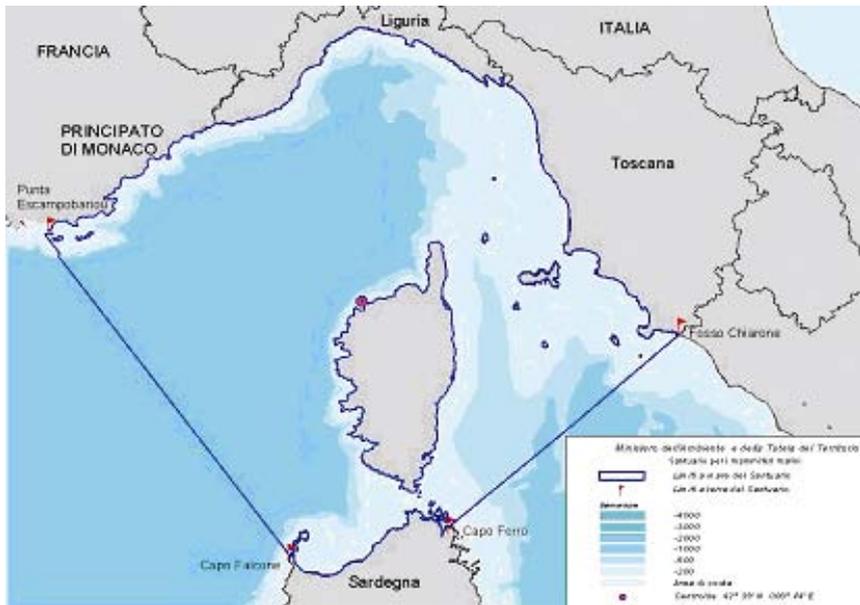


Fig. 13.2. I limiti del Santuario Pelagos.

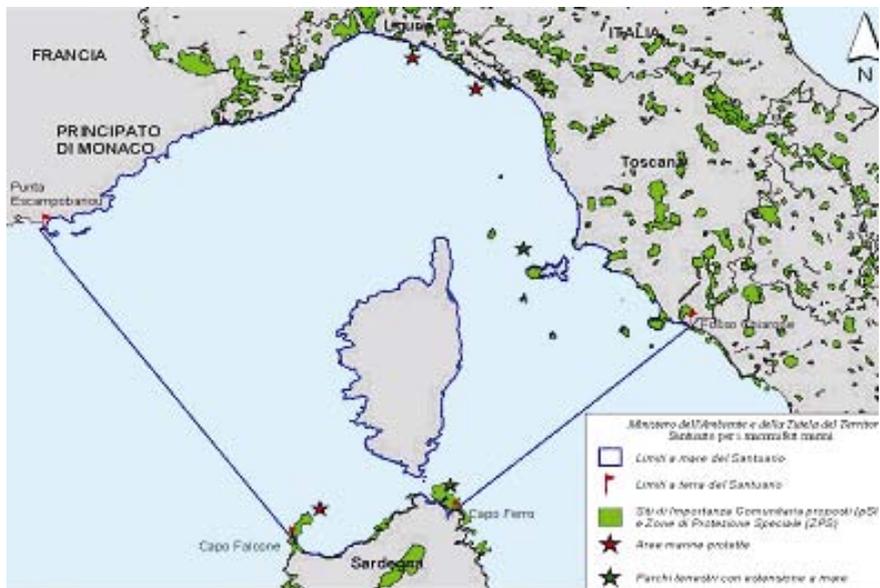


Fig. 13.3. Zone italiane soggette a vincoli di protezione/conservazione nella zona del Santuario Pelagos.

Box 13.1. I mammiferi marini presenti nel Santuario Pelagos.

Nome comune italiano	Nome scientifico
Specie comunemente presenti nel Santuario	
Balenottera comune	<i>Balaenoptera physalus</i>
Capodoglio	<i>Physeter macrocephalus</i>
Zifio	<i>Ziphius cavirostris</i>
Globicefalo	<i>Globicephala melaena</i>
Grampo	<i>Grampus griseus</i>
Tursiope	<i>Tursiops truncatus</i>
Delfino comune	<i>Delphinus delphis</i>
Stenella striata	<i>Stenella coeruleoalba</i>
Specie occasionalmente o storicamente segnalate nel Santuario	
Balenottera minore	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>
Balenottera boreale	<i>Balaenoptera borealis</i>
Balenottera azzurra	<i>Balaenoptera musculus</i>
Megattera	<i>Megaptera novaeangliae</i>
Orca	<i>Orcinus orca</i>
Cogia di Owen	<i>Kogia simus</i>
Delfino dai denti rugosi	<i>Steno bredanensis</i>
Pseudorca	<i>Pseudorca crassidens</i>
Mesoplodonte di Blainville	<i>Mesoplodon densirostris</i>
Mesoplodonte di Sowerby	<i>Mesoplodon bidens</i>
Iperodonte	<i>Hyperoodon ampullatus</i>
Foca monaca del Mediterraneo	<i>Monachus monachus</i>

Le specie censite nell'area sono elencate nel Box 13.1, con una distinzione tra le specie occasionali o presenti in passato, e quelle segnalate regolarmente. Nella lista è anche riportata la foca monaca (*Monachus monachus*), una tra le pochissime specie marine stanziali in via d'estinzione nel Mediterraneo, la cui presenza nell'area del Santuario è più presupposta che reale. L'ultimo avvistamento della foca lungo le coste settentrionali della Sardegna risale, infatti, al 1992. Nel Santuario è proibita la cattura deliberata o intenzionale dei mammiferi e ogni altra attività che possa arrecare loro disturbo; possono, tuttavia, essere autorizzare catture non letali in casi d'urgenza o per ragioni di ricerca scientifica (art. 7a).

L'art. 7b dell'accordo stabilisce che gli Stati membri si uniformino alla regolamentazione internazionale e della Comunità europea, in particolare per quanto riguarda l'utilizzo e la detenzione delle reti derivanti (Cap. 8). Considerando che questo tipo d'attrezzo è stato praticamente messo al bando dalla Comunità Europea, sarà necessario promuovere l'uso di nuovi sistemi di pesca, che evitino la cattura di mammiferi marini e di minacciare le loro risorse alimentari (art. 7c). L'art. 9 stabilisce che le Parti si accordino anche per regolamentare e, se opportuno, vietare nel Santuario le competizioni motonautiche offshore.

Ogni Paese firmatario si è dotata di un Comitato di Pilotaggio a livello nazionale per favorire la messa a punto delle misure di gestione nel proprio Paese. L'Italia, con la ratifica dell'accordo, ha dato la Presidenza del Comitato di Pilotaggio Nazionale al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il Comitato di Pilotaggio Nazionale è costituito da rappresentanti delle seguenti istituzioni: Ministero degli Affari Esteri, delle Politiche Agricole e Forestali, delle Infrastrutture e dei Trasporti, della Conferenza permanente per i rapporti Stato Regioni e Province autonome di Trento e di Bolzano, delle Associazioni per la protezione dell'ambiente e da esperti scientifici.

Questo Comitato, nominato con il D.M. 46/3/2003 del Ministro dell'Ambiente, è incaricato di definire le azioni a livello nazionale e di proporre azioni comuni per avviare, con le altre Parti, attività di coordinamento e di concertazione tra le amministrazioni pubbliche o private, gli organismi di ricerca e le organizzazioni non governative.

La Conferenza Straordinaria delle Parti, tenutasi a Genova alla fine del 2005, ha individuato nella Francia il Paese che ha espresso il Segretariato, che avrà sede a Genova, mentre la presidenza del Comitato Tecnico-scientifico è monegasca.

Il whale watching

La creazione del Santuario Pelagos è stata accompagnata dalla crescita progressiva in Liguria delle attività di *whale watching* (imbarcazioni che accompagnano i turisti ad osservare i cetacei) sull'esempio

di ciò che già avviene da molti anni in altre parti del mondo (Alaska, California, Patagonia, Nuova Zelanda), nelle zone in cui i cetacei sono più frequenti e si avvicinano alla costa.

L'osservazione turistica dei mammiferi marini in acque libere si concilia con la loro protezione, soprattutto per il suo ridotto impatto ambientale e l'elevata valenza educativa di questo tipo d'attività.

Oggi i numeri stanno aumentando notevolmente come dimostra il caso Liguria dove il crescente successo commerciale è soprattutto legato al turismo scolastico (Fig. 13.4).

La segnalazione che numerose balenottere comuni (*Balaenoptera physalus*) frequentano periodicamente anche le acque intorno all'Isola di Lampedusa apre nuove opportunità per questo tipo d'attività.

Tuttavia, in conformità con il principio di precauzione, tali attività devono essere controllate per valutarne gli effetti sul naturale comportamento di questi animali e minimizzare le azioni di disturbo (rumore e velocità delle imbarcazioni). A questo proposito, anche in Italia sono in corso di definizione codici comportamentali per le unità navali che svolgono attività commerciale di *whale watching* (Box 13.2), affinché quest'attività sia condotta in modo pienamente conforme a quanto previsto dagli obiettivi istitutivi del Santuario (Egas, 2002).

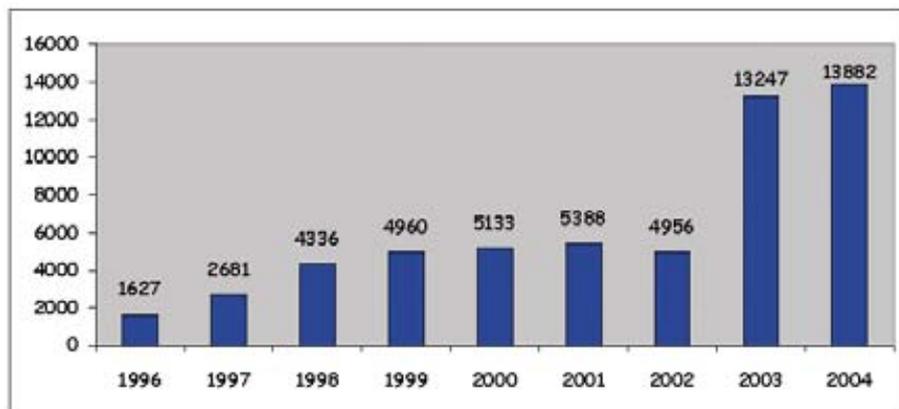


Fig. 13.4. Andamento del numero di turisti e scolaresche che hanno utilizzato i servizi di whale-watching in Liguria dal 1996 al 2004 (dati soc. Alimar, Battellieri Porto di Genova, Blue West).

Box 13.2. Norme comportamentali da tenere in presenza di cetacei.

- Non incrociare mai la loro rotta
- Spegnerne immediatamente l'ecoscandaglio ed altri strumenti acustici
- Diminuire la velocità dell'imbarcazione, ma non variare bruscamente il regime dei motori
- Se i cetacei non si avvicinano spontaneamente, non tentare di inseguirli
- Non urlare, fischiare o produrre forti rumori
- Non tentare di toccarli, accarezzarli o dar loro da mangiare
- Far attenzione ad eventuali segnali di nervosismo da parte dei cetacei (emissione di bolle d'aria sott'acqua, immersioni prolungate, percussione della superficie dell'acqua con la coda). In questi casi allontanarsi immediatamente
- Non immergersi vicino a loro, soprattutto in presenza di piccoli
- Mai più di un'imbarcazione nel raggio di 100 m e tre nel raggio di 200 m e non avvicinarsi a meno di 30 m dal cetaceo
- Evitare di sostare nelle sue vicinanze per più di 15 minuti

Va rilevato che esistono ormai molte pubblicazioni su questo soggetto e sono disponibili anche analisi dei codici di comportamento in funzione delle specie a cui applicare il *whale watching* (Garrod & Fennell, 2004).

Nuove iniziative di salvaguardia in Mediterraneo

Greenpeace International (2006), in accordo con ACCOBAMS, ha individuato 32 aree marine *off-shore* in Mediterraneo che, per particolare ricchezza biologica o peculiari situazioni ecologiche, dovrebbero essere oggetto di protezione. Il Box 13.3 elenca le zone di maggior rilevanza identificate nel documento di *Greenpeace International* nelle acque antistanti la penisola italiana e ne presenta le maggiori caratteristiche ambientali.

Dovranno passare molti anni perché si sviluppi e si realizzi un progetto così complesso, ma è già importante che ne siano state poste le basi internazionali.

Box 13.3. Le riserve marine off-shore proposte da Greenpeace (2006) per quanto riguarda i mari "italiani".

Bacino	Peculiarità ambientali
Mar Ligure-provenzale	Alta concentrazione di cetacei, grazie ad un sistema frontale che rende l'area molto produttiva. Presenza di montagne sottomarine (<i>Banco di Santa Lucia</i>) e banchi di corallo bianco.
Tirreno Centrale	Area di riproduzione delle acciughe. Anch'essa ricca di cetacei. Presenza di numerose montagne sottomarine (Vercelli, Marsili, Magnaghi sono i <i>seamounts</i> principali).
Stretto di Messina e Sistema Eolie	Uno dei maggiori sistemi vulcanici attivi del Mediterraneo. Area di riproduzione del tonno e del pesce spada. Importanti fenomeni di risalita d'acque profonde.
Canale di Sicilia	Area d'incontro tra la fauna e la flora dei due bacini mediterranei, ad alta biodiversità. Frequente la balenottera comune. Presenza di montagne sottomarine.
Alto Adriatico	Presenza di un enclave boreale in Mediterraneo. Area importante per la riproduzione dell'acciuga e della sardina.
Fossa di Pomo in Adriatico	Area importante per la riproduzione del nasello e dell'acciuga.
Canale d'Otranto	Presenza di banchi di corallo bianco.

CONCLUSIONI

Oggi, in tutto il mondo, le AMP vengono considerate strumenti strategici nella gestione integrata della fascia costiera e decisivi per il mantenimento delle risorse ittiche e la protezione della biodiversità (Palumbi, 2002; Meir *et al.*, 2004; Kenchington, 2005; Roberts & Hawkins, 2000; Ward *et al.*, 2001; Ward & Hegerl, 2003). Numerosi studi hanno ormai dimostrato i positivi effetti che le AMP possono determinare a supporto della gestione degli ecosistemi marini, quando queste siano gestite correttamente, dispongano di una sorveglianza efficace e prevedano una corretta regolamentazione del prelievo.

Questi risultati scientifici e gestionali hanno determinato, soprattutto negli USA e in Australia, l'avvio d'importanti esperienze a scala nazionale con la creazione di network d'AMP, finalizzate alla tutela di sistemi ambientali d'elevata valenza territoriale (Courtney *et al.*, 2003; Friedlander *et al.*, 2003; Meir *et al.*, 2004; Agardy, 2005; Curley *et al.*, 2005; Morgan *et al.*, 2005; Salm *et al.*, 2005).

In altri termini, le AMP sono in grado di generare significativi miglioramenti sia negli ecosistemi da esse protetti, sia di contribuire al recupero delle popolazioni ittiche (favorendo l'aumento di esemplari e della loro taglia) anche al di fuori di esse (*spillover*).

Per quanto riguarda il Mediterraneo, rimane ancora molto da fare e gli esempi internazionali sono probabilmente fuori luogo in Italia, dove la fascia costiera presenta problemi d'urbanizzazione e di fruizione molto diversi rispetto al continente americano o australiano.

In particolare in Italia, dove sono state istituite numerose AMP, che sono ormai accettate da gran parte dell'opinione pubblica locale, si sente la necessità di una politica di più ampio respiro e lungo termine. Infatti, non basta istituire nuove aree marine protette, ma occorre anche metterle nelle condizioni di contribuire in modo efficace alla gestione dei territori ad esse affidati.

Conservazione della biodiversità, scienza a supporto della gestione, *capacity building* e consapevolezza, *governance*, equità e mezzi di sussistenza sono gli aspetti chiave di una sfida che le AMP devono vincere a scala globale e che sono strategici a livello nazionale, al fine di consentire la nascita di un vero sistema di gestione nazionale che,

nel rispetto delle specificità dei singoli siti, consenta una reale comunione di intenti e di risultati. Questo è probabilmente uno degli impegni di maggior rilievo che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare deve assumersi, alla luce di quanto è ormai divenuto procedura comune nei Paesi più avanzati in ambito di gestione della fascia costiera e di conservazione della natura.

L'Italia e le AMP

La necessità di creare sistemi d'aree protette è diventata particolarmente evidente in Mediterraneo, sia per quanto riguarda il problema della gestione delle risorse ittiche (Tudela, 2004) che per la protezione degli habitat (WWF/IUCN, 2004). A questo proposito, il gruppo WCPA Mediterraneo dell'IUCN sta lavorando all'identificazione di criteri che consentano di arrivare a proporre un *network* di aree marine protette in grado di salvaguardare i principali habitat marini del Mediterraneo, considerando anche quelli più profondi (Notarbartolo di Sciara *et al.*, 2005).

L'Italia presenta una marcata specificità che la rende unica a livello mondiale: la normativa nazionale italiana identifica a priori, le aree meritevoli di diventare AMP. Un'altra singolarità che caratterizza il nostro Paese riguarda la scelta, concretizzatasi soprattutto a partire dagli anni '90, di affidare, quando possibile, la gestione delle AMP nazionali, ad Enti locali.

A questo proposito è necessario fare un minimo accenno al ruolo della *governance* per il successo delle AMP. Questo termine può essere adottato come sintesi delle *interazioni tra strutture, processi e tradizioni che determinano il modo in cui potere e responsabilità sono esercitate, come le decisioni sono prese e come i locali, o altri interlocutori privilegiati, sono in grado di far presente il proprio parere*. Quindi la *governance* sintetizza gli aspetti legati al potere, alle relazioni ed alle responsabilità: chi ha influenza, chi decide e come i decisori prendono le loro decisioni. Conseguentemente la *governance* riveste una centralità nella conservazione delle AMP a scala mondiale ed è fondamentale per assicurare una gestione effettiva, ed a lungo termine, delle aree protette (WCPA – IUCN, 2005).

Le “soluzioni” ad oggi adottate in Italia hanno implicato tutta una serie di specificità e problemi quasi del tutto esclusivi del nostro Paese. Basti pensare che la scelta di delegare la gestione di un’AMP nazionale a livello locale, se sicuramente raggiunge l’obiettivo di coinvolgere queste realtà nella gestione, e quindi nella condivisione degli obiettivi dell’AMP, tuttavia le coinvolge in impegni ed attività che, in alcuni casi, esulano completamente dalle possibilità, o dalle disponibilità di personale e/o competenze delle amministrazioni locali identificate per farsi carico di questo tipo di oneri.

Inoltre la possibile (e talvolta concreta) ostilità di una parte dell’opinione pubblica locale può far sì che un’AMP, ad istituzione avvenuta, sia scientemente lasciata dal suo Ente Gestore in una situazione d’assenza di controlli. In questo modo, adottando una gestione di basso profilo, l’amministrazione dell’AMP avrà raggiunto l’obiettivo di ridurre la conflittualità a livello locale, adottando però scelte che andranno nella direzione di vanificare completamente gli obiettivi istitutivi dell’AMP stessa.

L’attuale situazione italiana presenta, inoltre, una marcata complessità, legata principalmente al fatto che la normativa relativa alle AMP in Italia ha visto la luce nel 1982, anno di pubblicazione della L. 979, in un contesto sociale, politico e amministrativo molto diverso dall’attuale. Questa legge, che per prima ha previsto l’istituzione di riserve marine, fornendo una lista di 20 aree di reperimento d’importanza nazionale, ha definito lo “strumento” riserva marina nell’ambito dell’allora Ministero della Marina Mercantile, al quale afferiva il Corpo delle Capitanerie di Porto (oggi afferente al Ministero dei Trasporti), e la pesca (attualmente al Ministero delle Politiche Agricole e Forestali). Passando attraverso una serie di leggi e decreti, la situazione attuale delle AMP è oggi la seguente: le AMP afferiscono alla Direzione Protezione della Natura del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, che dispone di una Segreteria Tecnica per la definizione delle proposte di zonazione e per il decreto istitutivo. Ci sono voluti vent’anni per creare un’unica struttura statale che vigili sull’attuazione e gestione delle aree protette.

Attualmente, la Direzione Protezione della Natura del Ministero sta investendo affinché i direttori delle AMP possano scambiarsi esperienze e soluzioni, in modo da avviare la creazione di un sistema

d'AMP che disponga almeno di set di soluzioni comuni da adottare a livello di tutte le AMP. Tutto ciò è molto importante, ma sarebbe auspicabile qualche cosa di diverso, di più incisivo.

La normativa nazionale prevede la realizzazione di 50 AMP; è necessario che, partendo dalle esperienze condotte a livello nazionale, e valorizzando a pieno le conoscenze e le soluzioni organizzative ora disponibili a scala mondiale, sia rimpostata completamente l'organizzazione delle AMP in Italia, creando un coordinamento organico e valorizzando le importanti competenze presenti negli Enti di ricerca nazionali (Università, ICRAM). L'Australia si è già dotata di network d'AMP e dispone di serie storiche di oltre dieci anni degli effetti e dei risultati conseguiti. Gli USA, negli ultimi anni, hanno costruito un sistema nazionale per la gestione delle AMP, che opera in stretto collegamento e supportato dalla NOAA e dalle Università. In Italia le diverse componenti di questa possibile organizzazione sono tutte presenti sul territorio, devono solo essere "messe a sistema" per favorire il pieno successo delle AMP.

Il recente inserimento d'alcune AMP italiane nel progetto E-LTER (*European Long Term Ecological Research*) o il raggiungimento dello status di ASPIM (*Special Protected Areas of Mediterranean Importance, SPAMI*), programmi internazionali che, tra l'altro, prevedono un periodico controllo da parte di commissioni internazionali sulla qualità della *governance*, sono un primo passo in questa direzione.

Un secondo momento di riflessione riguarda il problema del regolamento e del piano di gestione che costituiscono la "linea programmatica guida" di una AMP. Ad oggi non sono ancora stati predisposti per diverse AMP, probabilmente per una carenza di prospettiva a medio e lungo termine. È necessario uno sforzo congiunto Ministero-Enti Gestori per arrivare al più presto a regolamenti condivisi. In questo senso sono anche importanti i rapporti tra l'Ente Gestore e le comunità locali: un maggiore sviluppo dei Centri d'Educazione Ambientale, rivolti soprattutto alle scuole, appare un passaggio obbligato per raggiungere il consenso locale. Ma la divulgazione da sola non basta, tenendo conto degli interessi socio-economici che sono spesso coinvolti nella gestione: sono strategici momenti d'incontro periodici con le realtà economiche che operano all'interno dell'AMP ed in particolare con gli operatori turistici, i subacquei, la nautica da diporto e i pesca-

tori, sia professionisti sia dilettanti. In tali incontri è necessario presentare i risultati della gestione, sottolineando le ricadute socio-economiche positive.

Sarebbe anche auspicabile la creazione di un *Corpo di guardie delle aree marine protette* (sulla falsa riga dei *rangers* americani e australiani). I componenti, pur reclutati a livello locale (in quanto devono disporre di un'ottima conoscenza del territorio), dovranno essere assunti solo dopo corsi di formazione nazionale, entrando a far parte in un sistema di continuo aggiornamento che preveda "diversi gradi" e funzioni, a partire dal semplice "guardia-parco" per arrivare alle figure di coordinamento. Solo in questo modo la Direzione delle AMP potrebbe essere affidata, tramite concorso, anche a personale cresciuto in un ambiente culturale adatto ad operare all'interno del sistema "aree protette" e in grado di disporre di un *background* di conoscenze, sensibilità ed informazioni indispensabile alla buona gestione di una realtà importante per la collettività come un'AMP.

Proprio la Direzione dell'AMP dovrebbe essere messa in grado di svolgere in modo più efficace il ruolo di "interfaccia" tra il sistema nazionale di aree protette e quanto espresso dall'Ente Gestore, dal quale deve essere il più possibile svincolata economicamente, per garantire una maggiore libertà d'indirizzo nell'ambito del regolamento e dei piani di gestione.

Un aspetto delicato ma fondamentale riguarda, naturalmente, le risorse economiche messe a disposizione dell'Ente Gestore da parte dello Stato. La tendenza ministeriale sembra quella di favorire l'autonomia economica, lasciando agli Enti l'onere di trovare i fondi necessari per la gestione: se l'indirizzo nei prossimi anni sarà questo si dovrà lasciare anche maggiore libertà d'azione agli Enti stessi, svincolandoli da normative amministrative che oggi appaiono assai limitanti. Va quindi superata la differenza amministrativa tra Parchi Nazionali ed Aree Marine Protette, facendo in modo che anche quest'ultime diventino Enti giuridici, in grado di attuare una politica economica indipendente. Ad esempio, i ricavi derivanti dalle concessioni demaniali relative alla fascia costiera (porticcioli, balneazione, ormeggi, traghetti, ecc.), potrebbero diventare un'importante fonte di reddito per l'AMP stessa. Un'altra fonte di finanziamenti potrebbe essere costituita da sponsorizzazioni, scelte applicando le dovute cautele

d'opportunità politico-ambientale. Tuttavia, va rilevato che ad una maggiore libertà d'azione dovrà seguire un maggiore controllo su queste scelte da parte del Ministero dell'Ambiente, in quanto la tentazione di svendere il "bene area marina protetta" potrebbe divenire molto forte. Anche il *network* potrà agire in questo senso, segnalando disfunzioni o disparità locali.

È arrivato il momento che l'Italia passi da un approccio che potrebbe essere definito "artigianale", alla creazione di un sistema realmente funzionale per ottenere il pieno successo delle AMP. Per raggiungere quest'obiettivo è necessaria una profonda revisione dell'attuale sistema di gestione che ne enfatizzi le caratteristiche di sistema pubblico, di valenza quantomeno nazionale. Infatti, solo in questo modo sarà possibile che il sistema italiano di AMP, inserito in un più ampio contesto mediterraneo e mondiale, possa costituire un importante strumento di gestione e salvaguardia ambientale, in grado di fornire risposte vincenti alle crescenti problematiche che insidiano le risorse marine all'inizio di questo millennio, favorendo il benessere delle realtà locali e l'educazione e la sensibilizzazione della collettività.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano sinceramente ringraziare Simone Bava (AMP Portofino), Mario Ferretti (CIRSPE, Roma), Paolo Guidetti (Università di Lecce), Paolo Povero e Luisa Mangialajo (Università di Genova) senza il cui aiuto questo libro non avrebbe mai visto la luce. Un grazie particolare a Carlo Ossola per la revisione e l'*editing* del testo.

BIBLIOGRAFIA

- Agardy T., 2000. Effects of fisheries on marine ecosystems: a conservationist's perspective. *ICES Journal of Marine Science*, **57**: 761-765.
- Agardy T., 2005. Melding large scale marine policy with small scale conservation projects through MPA networks. *IMPAC 1 – Geelong Australia 2005 – IMPAC1 program and abstracts book*: 46.
- Agnesi S., T. Di Nora & L. Tunesi, 2001. The study of diving tourism to support the adaptive management in an Italian marine protected area (Ustica Island). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **36**: 347.
- Agnesi S., T. Di Nora, G. Mo & L. Tunesi, 2006. Esperienza metodologica d'analisi dei dati per lo studio della nautica da diporto nell'area marina protetta di Capo Carbonara. *Biologia Marina Mediterranea*, **13** (1): 672-676.
- Andaloro F. & L. Tunesi, 2000. The implementation of an Italian network of marine protected areas: rights-based strategies for coastal fisheries management. In: R. Shotton (Ed.), *Use of property rights in fisheries management, FAO Fish Tec. Paper*: **404** (2): 206-208.
- Arnett R.H., 1985. General considerations. In: *American Insects: a Handbook of the Insects of America North of Mexico*. Van Nostrand Reinhold, New York: 3-9.
- Arrow K, B. Bolin, R. Costanza, P. Dasgupta, C. Folke, C.S. Holling, B.-O. Jansson, S. Levin, K.-G. Mäler, C. Perrings & D. Pimentel, 1995. Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Science*, **4**: 13-28.
- Astraldi M., C.N. Bianchi, G. Gasparini & C. Morri, 1994. Climatic fluctuations, current variability and marine species distribution: a case study in the Ligurian Sea (north-west Mediterranean). *Oceanologica Acta*, **18** (2): 139-150.
- Babcock R.C., S. Kelly, N.T. Shears, J.W. Walker & T.J. Willis, 1999. Changes in community structure in temperate marine reserves. *Marine Ecology Progress Series*, **189**: 125-134.
- Balduzzi A., C.N. Bianchi, R. Cattaneo-Vietti, C. Cerrano, S. Cocito, S. Cotta, F. Degl'Innocenti, G. Diviacco, M. Morgini, C. Morri, M. Pansini, L. Salvatori, L. Senes, S. Sgorbini & L. Tunesi, 1994. Primi lineamenti di bionomia bentica dell'Isola Gallinaria (Mar Ligure). *Atti*

X Congresso AIOL, Alassio: 603-617.

- Ballesteros E., 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanography and Marine Biology: an annual review*, **44**: 123-195.
- Ballesteros E., X. Torras, S. Pinedo, M. Garcia, L. Mangialajo & M. de Torres, 2007. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, **55**: 172-180.
- Battaglia B., 1997. Aree marine protette e biodiversità. *Atti Convegni Accademia dei Lincei*, **132**: 45-53.
- Bava S., M. Costa, A. Agostini & R. Cattaneo-Vietti, 2005. Pesca professionale nell'Area Marina Protetta Portofino. In: E. Fresi, S. Cataudella, G. Magnifico (Eds.), *La Pesca nelle Aree Marine Protette Italiane*, Unimar Roma.1-170.
- Bavestrello G., C. Cerrano, D. Zanzi & R. Cattaneo-Vietti, 1997. Damage by fishing activities to the Gorgonian coral *Paramuricea clavata* in the Ligurian Sea. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **7**: 253-262.
- Bavestrello G., S. Bertone, R. Cattaneo-Vietti, C. Cerrano, E. Gaino & D. Zanzi, 1995. Mass mortality of *Paramuricea clavata* (Anthozoa: Cnidaria) on Portofino Promontory Cliffs (Ligurian Sea). *Marine Life*, **4**: 15-19.
- Bianchi C. N. & C. Morri, 2001. Relazione sui risultati dei rilevamenti bionomici subacquei effettuati nell'Area Marina Protetta di Capo Carbonara (Sardegna sud-orientale) a fini di naturalismo subacqueo. *Comune di Villasimius Piano di valorizzazione delle risorse ambientali ai fini didattici e turistici e finalizzati alla realizzazione dei sentieri terrestri e marini (finanziamento fondi P.O.P .ob.1/misura 4.6.3.1 R.A.S. scheda n°4. 1-45.*
- Bianchi C.N. & C. Morri, 2000. Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: situation, problems and prospects for future research. *Marine Pollution Bulletin*, **40**: 367-376.
- Bianchi C.N., G.D. Ardizzone, A. Belluscio, P. Colantoni, G. Diviacco, C. Morri & L. Tunesi, 2004. Chapter 11. Benthic cartography. *Biologia Marina Mediterranea*, **11** (1): 347-370.
- Bisca A., V. Giuliani Ricci, R. Pepoli, F. Rambelli & G.P. Vistoli, 2001. *Paguro, immagini da un relitto*. Calderini Edagricole: 1-196.

- Boero F., 2007. *Ecologia della bellezza*. Ed. Besa. 1-162.
- Bonfil R. 1999. Marine protected areas as a shark fisheries management tools. In: Seret B. & J.-Y. Sire (Eds.), *Proc. 5th Indo-Pac. Fish Conf. Noumea, 1997. Société Française d'Ichtyologie, Paris*: 217-230.
- Borja A., I. Muxika & J. Franco, 2003. The application of a Marine Biotic Index to different impact sources affecting soft-bottom benthic communities along European coasts. *Marine Pollution Bulletin*, **46**: 835-845.
- Botsford L.W., J.C. Castilla & C.H. Pearson, 1997. The management of fisheries and marine ecosystem. *Science*, **277**: 509-515.
- Boudouresque C.F., 1990. Reserves et parcs marins des outils pour la valorisation économique des espaces littoraux. In: Cossu A., Gazale V. & Milella I. (Eds.). *Parchi Marini del Mediterraneo - Aspetti naturalistici e gestionali*. Arti Grafiche Editoriali Chiarella, Sassari: 21-37.
- Boudouresque C.F., G. Bernard, P. Bonhomme, E. Charbonnel, G. Diviacco, A. Meinesz, G. Pergent, C. Pergent-Martini, S. Ruitton & L. Tunesi, 2006. Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*. *RAMOGE Publ.* : 1-202.
- Brambati A. & G. Fontolan, 1990. Sediment resuspension induced by clam fishing with hydraulic dredges in the Gulf of Venice (Adriatic Sea): a preliminary experimental approach. *Bollettino Oceanologia Teorica e Applicata*, **8**: 113-122.
- Brody S.D., W. Highfield, S. Arlikatti, D.H. Bierling, R. M. Ismailova, L. Lee & R. Butzler, 2004. Conflict on the coast: using Geographic Information Systems to map potential environmental disputes in Matagorda Bay, Texas. *Environmental Management*, **34** (1): 11-25.
- Browman H.I. & K.I. Stergiou (Eds.), 2005. Politics and socio-economics of ecosystem-based management of marine resources. *Marine Ecology Progress Series*, **300**: 241-296.
- Bulleri F., L. Benedetti-Cecchi & F. Cinelli, 1999. Grazing by the sea urchins *Arbacia lixula* L. and *Paracentrotus lividus* Lam. in the Northwest Mediterranean. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, **241**: 81-95.
- Bushell R. & R. Staiff (Eds.), 2006. *Using Tourism as a Tool for the Conservation of Protected Areas*. CD Produced on behalf of the WCPA Tourism Task Force and IUCN with support from The Nature Conservancy, the University of Western Sydney, the UNESCO World Heritage Center, UNESCO, and Conservation Commons.

- Calvisi G., E. Trainito, M. Pais, G. Franci & S. Schiaparelli, 2003. Prima segnalazione di un episodio di mortalità di gorgonacei lungo la costa dell'Isola di Tavolara (Sardegna Settentrionale). *Biologia Marina Mediterranea*, **10**: 506-508.
- Calvisi G., M. Pais & A. Floris, 2003. Un metodo di valutazione dell'impatto dell'attività subacquea in un'area marina protetta sarda. *Biologia Marina Mediterranea*, **10**: 503-505.
- Cancemi-Soullard M., 2005. Il Parco Marino Internazionale Corso-Sardo e l'impatto economico. In: Carrada G., P. Coiro & G.F. Russo (Eds.), 2005. *Le Aree Marine Protette: occasione di sviluppo, recupero di memorie storiche e tutela di ecosistemi*. Electra, Napoli. 69-72.
- Carrada G., P. Coiro & G.F. Russo (Eds.), 2003. *Le Aree Marine Protette del Mediterraneo*. Electra, Napoli. 1-174.
- Carrada G., P. Coiro & G.F. Russo (Eds.), 2005. *Le Aree Marine Protette: occasione di sviluppo, recupero di memorie storiche e tutela di ecosistemi*. Electra, Napoli. 1-127.
- Casazza G., C. Lopez y Royo, E. Spada & C. Silvestri, 2005. Science and policy integration: ecological classification of Mediterranean coastal waters. In: E. Ozhan (Ed.), *Proceedings of the Seventh International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 05*, 25-29 October 2005, Kusadasi, Turkey: 755-766.
- Casola E., 2001. Rilevamento e caratterizzazione della flotta peschereccia che opera in Aree Marine Protette.
- Casu D., G. Ceccherelli & A. Castelli, 2006. Immediate effects of experimental human trampling on mid-upper intertidal benthic invertebrates at the Asinara Island MPA (NW Mediterranean). *Hydrobiologia*, **555**: 271-279.
- Cattaneo-Vietti R., 1998. Stato d'attuazione delle Riserve Marine in Italia. *16° Giornata dell'Ambiente. Accademia Nazionale dei Lincei, Roma*, 5 giugno 1998: 12-17.
- Cattaneo-Vietti R., 2003. Il Sistema Afrodite: un progetto integrato di valutazione delle Aree Marine Protette in Italia. In: Carrada G., P. Coiro & G.F. Russo (Eds.), 2003. *Le Aree Marine Protette del Mediterraneo*. Electra, Napoli. 97-100.
- Cattaneo-Vietti R., 2005. *Il Sistema Afrodite-Venere: un progetto integrato di valutazione delle Aree Marine Protette in Italia: sintesi dei risultati 2001-03*. Conisma, Roma: 1-504.

- Cerrano C., G. Bavestrello, C. N. Bianchi, R. Cattaneo-Vietti, S. Bava, C. Morganti, C. Morri, P. Picco, G. Sara, S. Schiaparelli, A. Siccardi & F. Sponga, 2000. A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (North-western Mediterranean), summer 1999. *Ecology Letters*, **3**: 284-293.
- Chemello R. & G.F. Russo, 2001. *MaREP: una metodica per la valutazione della qualità ambientale nelle Aree Marine Protette*. Valtrend Editore, Pozzuoli.
- Cicogna F., C.N. Bianchi, G. Ferrari & P. Forti, 2003. *Grotte Marine: cinquant'anni di ricerca in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma. 1-505.
- Clover C., 2005. *Allarme pesce. Una risorsa in pericolo*. Ponte alle Grazie srl, Milano: 1-419.
- Cognetti G., 1990. *Marine Reserves and conservation of Mediterranean coastal habitats*. Steering Committee for the Conservation and Management of the Environment and Natural Habitats. Council of Europe. Strasbourg: 1-87.
- Cognetti G., 1993. Transboundary marine parks in the Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, **26**: 292-293.
- Coma R. & M. Zabala, 1994. Efectos de la frecuentación sobre las poblaciones de *Paramuricea clavata* en las Illes Medes. *Resumes del VIII Simposio Iberico de estudios del Bentos Marino, Barcelona*.
- Costanza R., 1999. The ecological, economic and social importance of the oceans. *Ecological Economics*, **31**: 199-213.
- Costanza R., R. D'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V. Oneill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton & M. Van den Belt, 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, **387**: 253-260.
- Coulson R.N., C.N. Lovelady, R.O. Flamm, S.L. Spradling & M.C. Saunders, 1991. Intelligent Geographical Information Systems for natural resource management. In: Turner M.G. & R.H. Gardner (Eds.). *Quantitative methods in Landscape Ecology*. Springer-Verlag, Berlin: 153-172.
- Courtney F., G. Harbor & J. Wiggings, 2003. *Ocean zoning for the Gulf of Maine: a background paper*. Gulf of Maine Council for the Marine Environment: 1-32.
- Curley B.G., M.J. Kingsford & M.R. Gillings, 2005. Population connectivity

- in temperate rocky reef fishes: implications for the design of marine protected areas. *IMPAC 1 – Geelong Australia 2005 – IMPAC1 program and abstracts book*: 54.
- Dayton P.K., E. Sala, M.J. Tegner & S. Thrush, 2000. Marine reserves: parks, baselines, and fishery enhancement. *Bulletin of Marine Science*, **66**: 617-634.
- Dayton P.K., S.F. Thrush, M.T. Agardy & R.J. Hofman, 1995. Viewpoint – Environmental effects of marine fishing. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **5**: 205-232.
- Della Croce N., R. Cattaneo-Vietti & R. Danovaro, 1997. *Ecologia e Protezione dell'ambiente marino costiero*. UTET Università.
- Diviacco G. & L. Tunesi, 1992. Criteri naturalistici nella realizzazione di aree protette marine. In: *Pianificazione e progettazione delle riserve marine*. Consorzio Pelagos, Roma: 33-43.
- Diviacco G. & S. Coppo, 2006. *Atlante degli habitat marini della Liguria*. Regione Liguria Catalogo dei beni culturali, **6**. 1-205.
- Diviacco G., 1999. *Aree Protette Marine. Finalità e gestione*. Edizioni Comunicazione, Forlì: 194 pp.
- Diviacco G., L. Marini & L. Tunesi, 1992. Parco marino di Portofino: criteri metodologici per la stesura della proposta di zonazione. *Oebalia*, **17** (suppl.): 503-507.
- Dugan J.E. & G.E. Davis, 1993a. Applications of marine refugia to coastal fisheries management. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **50**: 2029-2042.
- Dugan J.E. & G.E. Davis, 1993b. Introduction to the International Symposium on Marine Harvest Refugia. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **50**: 1991-1992.
- Egas W., 2002. Whale Watching in Europe: Aspects of sustainability. *EUCC The Coastal Union Report*. 1-33.
- Ente Provinciale per il turismo di Salerno (Ed.), 1985. *I Parchi Costieri Mediterraneo*. Atti del Convegno internazionale di Salerno-Castellabate, 18-22 giugno 1973. 1-895.
- Fanelli G., S. Piraino, G. Belmonte, S. Geraci & F. Boero, 1994. Human predation along Apulian rocky coasts (SE Italy): desertification caused by *Lithophaga lithophaga* (Mollusca) fisheries. *Marine Ecology Progress Series*, **110**: 1-8.
- Ferretti M., E. Tarulli & S. Palladino, 2002. Classificazione e descrizione degli attrezzi da pesca in uso nelle marinerie italiane con particolare

- riferimento al loro impatto ambientale. *I Quaderni ICRAM*, **3**: 1-126.
- Folke C., C.S. Holling & C. Perrings, 1996. Biological diversity, ecosystems and the human scale. *Ecological Applications*, **6**: 1018-1024.
- Franci G., S. Schiaparelli, R. Cattaneo-Vietti & G. Albertelli, 2003. 1999 mass mortality event in the Ligurian Sea: recovery strategies in *E. cavolinii*. *Biologia Marina Mediterranea*, **10**: 558-560.
- Fraschetti S., A. Terlizzi, G. Ceccherelli, P. Addis, M. Murenu, R. Chemello, M. Milazzo, N. Spano, F. De Domenico, L. Mangialajo, G.F. Russo, F. Di Stefano & R. Cattaneo Vietti, 2006. Quantificazione degli effetti della protezione sul benthos di substrato duro: risultati di un esperimento condotto in 15 aree marine protette (AMP) italiane. *Biologia Marina Mediterranea*, **13** (1): 364-372.
- Friedlander A., J. Sladek Nowlis, J.A Sanchez, R. Appeldoorn, P. Usseglio, C. McCormick, S. Bejarano & A. Mitchell-Chui, 2003. Designing effective marine protected areas in Seaflower Biosphere Reserve, Colombia, based on biological and sociological information. *Conservation Biology*, **17** (6): 1769-1784.
- Gambi M.C. & M. Dappiano (Eds.), 2003. Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino Mediterraneo. *Biologia Marina Mediterranea*, **10** (Suppl. 1): 1-638.
- Garrabou R.C., E. Sala, A. Arcas M. & Cabala, 1998. The impact of diving on rocky sublittoral communities: a case study of a bryozoan population. *Conservation Biology*, **12**: 302-312.
- Garrod B. & D.A. Fennell, 2004. An analysis of whalewatching codes of conduct. *Annals of Tourism Research*, **31** (2): 334-352.
- Gazale V. & G. Plastina, 2005. *Asinara e La Maddalena, riflessioni per un turismo responsabile*. University Press, Coop. Univ. Ed. Cagliari. 1-143.
- Gell F.R. & C.M. Roberts, 2003. Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *Trends in Ecology and Evolution*, **18**: 448-455.
- Ghisotti F. & L. Fanelli, 1971. Parco naturale marino di Portofino: prospettive naturali e giuridiche. *Quaderni di Italia Nostra*, **7**: 77-87.
- Giani M., D. Berto, M. Cornello, G. Sartoni & A. Rinaldi, 2005. *Le mucillagini nell'Adriatico e nel Tirreno*. Quaderni dell'ICRAM 1, Editrice Millenium. 1-110.
- Giovanardi F. & R.A. Vollenweider, 2004. Trophic conditions of marine

- coastal waters: experience in applying the Trophic Index TRIX to two areas of the Adriatic and Tyrrhenian seas. *Journal of Limnology*, **63** (2): 199-218.
- Gjerde K.M. & Kelleher G., 2005. High Seas marine protected areas on the horizon: legal framework and recent progress. *Parks*, **15** (3): 11-18.
- Goñi R., 1998. Ecosystem effects of marine fisheries: an overview. *Ocean and Coastal Management*, **40**: 37-64.
- Goñi R., M. Harmelin-Vivien, F. Badalamenti, L. Le Direach & G. Bernard (Eds.), 2000. *Introductory guide to methods for selected ecological studies in Marine Reserves. GIS Posidonie pubbl.* 1-112.
- Greco S., G. Notarbartolo di Sciarra & L. Tunesi, 2004. "Sistema Afrodite": an integrated programme for the inventorying and monitoring of the core zones of the Italian marine protected areas. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **14**: 119-122.
- Greenpeace International, 2006. *Dragging out the inevitable. Why a moratorium on high seas bottom trawling is needed now.* CD rom Greenpeace.
- Greenpeace International, 2006. *Marine Reserves for the Mediterranean.* Amsterdam. 1-58.
- Grey F., 1999. *Linking protected areas to the economy. Guidelines for assessing the impact on the economy from protected areas.* A report prepared for the Economic Benefits of Protected Areas Task Force on behalf of the IUCN World Commission on Protected Areas IUCN WCPA Economics of Protected Areas website: 1-197.
- Gruppo Ricerche Scientifiche e Tecniche Subacquee, 1970. *Parco Nazionale Insulare di Pianosa nel Mar Tirreno.* Firenze. 1-67.
- Guidetti P., 2002. Mediterranean MPAs: the importance of experimental design in detecting the effects of protection measures on fish. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **12**: 619-634.
- Guidetti P., 2006. Marine reserves re-establish lost predatory interactions and cause community changes in rocky reefs. *Ecological Applications*, **16** (3): 963-976.
- Guidetti P., E. Vierucci, S. Bussotti & P. D'Ambrosio, 2005. Aree Marine Protette e benefici per la pesca: valutazione dello spillover di specie ittiche presso l'AMP di Torre Guaceto (Brindisi, Adriatico Meridionale). *15° Congresso SitE*, 12-14 Settembre 2004, Riassunti: 77.
- Guidetti P., S. Bussotti & F. Boero, 2005. Evaluating the effects of protection

- on fish predators and sea urchins in shallow artificial rocky habitats: a case study in the northern Adriatic Sea. *Marine Environmental Research*, **59**: 333-348.
- Guidetti P. & F. Boero, 2004. Desertification of Mediterranean rocky reefs caused by date mussel, *Lithophaga lithophaga* (Mollusca: Bivalvia) fishery: effects on adult and juvenile abundance of a temperate fish. *Marine Pollution Bulletin*, **48**: 978-982.
- Guidetti P., A. Terlizzi & F. Boero, 2004. Effects of the edible sea urchin, *Paracentrotus lividus*, fishery along the Apulian rocky coast (SE Italy, Mediterranean Sea). *Fish. Res.* **66**: 287-297.
- Guidetti P., L. Verginella, C. Viva, R. Odorico & F. Boero, 2005. Protection effects on fish assemblages, and comparison of two visual-census techniques in shallow artificial rocky habitats in the northern Adriatic Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **85**: 247-255.
- Halpern B.S. & R.R. Warner, 2002. Marine reserves have rapid and lasting effects. *Ecology Letters*, **5**: 361-366.
- Halpern B.S., 2003. The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? *Ecological Applications*, **13**: 117-137.
- Hardin G., 1968. The tragedy of the Commons. *Science*, **13** (162): 1243-1248.
- Harmelin-Vivien M.L., J.G. Harmelin, C. Chauvet, C. Duval, R. Galzin, P. Lejeune, G. Barnabe, F. Blanc, R. Chevalier, J. Duclerc & G. Lasserre, 1985. Evaluation des peuplements et populations de poissons. Méthodes et problèmes. *Revue Ecologie (Terre Vie)*, **40**: 467-539.
- Hockings M., F. Leverington & R. James, 2003. *Evaluating Management Effectiveness: Maintaining protected areas for now and the future*. Briefing paper prepared for the Vth World Parks Congress, Durban, September 2003. IUCN World Commission on Protected Areas: 1-15.
- Hockings M., S. Stolton & N. Dudley, 2002. *Evaluating effectiveness. A summary for park managers and policy makers*. WWF and IUCN: 1-12.
- Holling C.S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of Ecology and Systems*, **4**: 1-23.
- Holling C.S., D.W. Schindler, B.W. Walker & J. Roughgarden, 1995. *Biodiversity in the functioning of ecosystems: and ecological synthesis*. In: Perrings C. et al. (Eds.), *Biodiversity Loss: Economic and Ecological Issues*. Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- Hoyt E., 2005. Marine Protected Areas for Whales, Dolphins and Porpoises:

- A world handbook for cetacean habitat conservation, Earthscan, London: 1-516.
- ICRAM, 2006. Seminari di formazione in materia di specie e aree marine protette – Anno 2005/2006 – contributi di L. Tunesi, G. Mo, T. Di Nora e M.L. Cassese. CD rom. ICRAM, Roma.
- ICRAM, Ministero dell’Ambiente – Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare, 1999a. Studio di fattibilità per l’istituzione dell’area marina protetta dell’Arcipelago della Maddalena prevista dall’Articolo 36 della Legge Quadro sulle aree protette N° 394/91. Relazione di Seconda fase Vol. II. *ICRAM, Roma*.
- ICRAM, Ministero dell’Ambiente – Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare, 1999b. Studio di fattibilità per l’istituzione dell’area marina protetta dell’Isola dell’Asinara prevista dall’Articolo 36 della Legge Quadro sulle aree protette N° 394/91. Relazione di Seconda fase Vol. II. *ICRAM, Roma*.
- ICRAM, Ministero dell’Ambiente – Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare, 2003. Zoning proposal for Marine Protected Area from Rdm Majjiesa to Ras Raheb Cave. Progetto di Ricerca: *Regional Project for the Development of Coastal protected Areas in the Mediterranean Region (MedMPA)*. UE & RAC/SPA (Regional Activity Centre for Specially Protected Areas).
- IUCN, 1981. Principles, criteria and guidelines for the selection, establishment and management of Mediterranean marine and coastal protected areas. *UNEP/IG 23/Inf. 7*: 1-39.
- IUCN, 2003. Fifth World Parks Congress. Durban, September 2003. Workshop Stream 5 – Evaluating Management Effectiveness: Maintaining Protected Areas for Now and the Future. CD rom – IUCN, Gland (Swiss).
- IUCN, 2004. Ten-year high seas marine protected area strategy: a ten-year strategy to promote the development of a global representative system of high seas marine protected area networks (Summary Version), as agreed by Marine Theme Participants at the Vth IUCN World Parks Congress, Durban, South Africa (8-17 September 2003). IUCN, Gland, Switzerland.
- Johnson K.H., K.A. Vogt, O.J. Clark Schimtz, & D.J. Vogt, 1996. Biodiversity and the productivity and stability of ecosystems. *Trends in Ecology and Evolution*, **11**: 372-377.
- Kelleher G. & C. Recchia, 1998. Editorial - lessons from marine protected

- areas around the world. *Parks*, **8** (2): 1-4.
- Kelleher G. 1999. *Guidelines for Marine Protected Areas*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xxiv +107pp.
- Kenchington R.A., 2005. Protecting marine ecosystems: how much can we achieve through MPAs? *IMPAC 1 – Geelong Australia 2005 – IMPAC1 program and abstracts book*: 47.
- La Mesa G. & M. Vacchi, 1999. An analysis of the coastal fish assemblage of the Ustica Island Marine Reserve (Mediterranean Sea). *P.S.Z.N.: Marine Ecology*, **20** (2): 147-165.
- Labrune C., J.M. Amouroux, R. Sarda, E. Dutrieux, S. Thorin, R. Rosenberg & A. Grémare, 2006. Characterization of the ecological quality of the coastal Gulf of Lions (NW Mediterranean). A comparative approach based on three biotic indices. *Marine Pollution Bulletin*, **52**: 34–47.
- Laffoley D., 2005. Protecting earth's last frontier: why we need a global system of High Seas marine protected area networks. *Parks* **15**(3): 5-10.
- Leslie H., M. Ruckelshaus, I.R. Balli, S. Andelman & H. Possingham, 2003. Using siting algorithms in the design of marine reserve network. *Ecological Applications*, **13** (1): 185-198.
- Lewis A., S. Slegers, C. Lowe, L. Muller, L. Fernandes & J. Day, 2003. Use of spatial analysis and GIS techniques to re-zone the Great Barrier Reef Marine Park. *Coastal GIS Workshop, July 7-8 2003, University of Wollongong, Australia*: 1-12.
- Mabile S. & C. Piante, 2005. *Global Directory of Mediterranean Marine Protected Areas*. WWF-France. Foundation Paris, France xii +1-132.
- Mangialajo L., N. Ruggieri, V. Asnagli, M. Chiantore, P. Povero & R. Cattaneo-Vietti, 2007. Ecological status in the Ligurian Sea: the effect of coastline urbanisation and the importance of proper reference sites. *Marine Pollution Bulletin*, **55**: 30-41.
- Mangialajo L., R. Cattaneo-Vietti, M. Chiantore, A. Meinesz, J. de Vaugelas & G. Barberis, 2003. Superficial algae as environmental quality indicators: application of a GIS to the Portofino Promontory Park. *Biologia Marina Mediterranea*, **10**: 574-576.
- McClanahan T.R. & S. Mangi, 2000. Spillover of exploitable fishes from a marine park and its effect on the adjacent fishery. *Ecological Applications*, **10**: 1792-1805.
- McClanahan T.R. & S. Mangi, 2001. The effect of a closed area and beach

- seine exclusion on coral reef fish catches. *Fisheries Management and Ecology*, **8**: 107-121.
- McManus J.W., C. van Zwol, L.R Garces & D. Sadacharan (Eds.), 1998. A framework for future training in marine and coastal protected area management. *ICLARM Conf. Proc.*, **57**: 1-54.
- Meadows D.H., Meadows D.J., Randers J. & W.E.W. Behrens, 1972. *I limiti dello sviluppo*. Mondadori. 1-159.
- Meinesz A., C. F. Boudouresque, C. Falconetti, J. M. Astier, D. Bay, J. J. Blanc, M. Bourcier, F. Cinelli, S. Cirik, G. Cristiani, I. Di Geronimo, G. Giaccone, J. G. Harmelin, L. Laubier, A. Z. Lovric, R. Molinier, J. Soyer & C. Vamvakas, 1983. Normalisation des symboles pour la representation et la cartographie des biocoenoses benthiques littorales de la Mediterranee. *Ann. Inst. Ocean. Paris*, **59**: 155-172.
- Meir E., S. Andelman & H.P. Possingham, 2004. Does conservation planning matter in a dynamic and uncertain world? *Ecology Letters*, **7**: 615-622.
- Melley A., M. Gomei, S. Cannicci, G. Sbrilli & S. Nocciolini, 2004. Gli indicatori biologici nella tutela delle acque costiere toscane. *Biologia Marina Mediterranea*, **11** (1): 32-56.
- Micheli F., L. Benedetti Cecchi, S. Gambaccini, I. Bertocci, C. Borsini, G. Chato Osio & F. Romano, 2005. Cascading human impacts, marine protected areas, and structure of Mediterranean reef assemblages. *Ecological Monographs*, **75**: 81-102.
- Milazzo M., F. Badalamenti, G. Seccherelli & R. Chemello, 2004. Boat anchoring on *Posidonia oceanica* beds in a marine protected area (Italy, western Mediterranean): effect of anchor types in different anchoring stages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, **299**: 51-62.
- Milazzo M., F. Badalamenti, S. Riggio & R. Chemello, 2004. Patterns of algal recovery and small-scale effects of canopy removal as a result of human trampling on a Mediterranean rocky shallow community. *Biological Conservation*, **117** (2): 191-202.
- Milazzo M., F. Badalamenti, T. Vega-Fernandez & R. Chemello, 2005. Effects of fish feeding by snorkellers on the density and size distribution of fishes in a Mediterranean marine protected area. *Marine Biology*, **146**: 1213-1222.
- Milazzo M., I. Inastasi & T.J. Willis, 2006. Recreational fish feeding affects coastal fish behaviour and increases frequency of predation on

- damsel fish (*Chromis chromis*) nests. *Marine Ecology Progress Series*, 310: 165-172.
- Milazzo M., R. Chemello, F. Badalamenti & S. Riggio, 2002. Short term effect of human trampling on the upper infralittoral macroalgae of Ustica Island MPA (Western Mediterranean, Italy). *Journal of Marine Biological Association of United Kingdom*, **82**: 745-748.
- Minelli S., S. Ruffo & S. La Porta (Eds.), 1993. Check-list delle specie della fauna italiana. Calderini Ed., Bologna. 24 volumi.
- Miniero P., 2005. Il Parco Sommerso di Baia: da porto commerciale ad area marina protetta. In: Carrada G., P. Coiro & G.F. Russo (Eds.), 2005. *Le Aree Marine Protette: occasione di sviluppo, recupero di memorie storiche e tutela di ecosistemi*. Electra, Napoli. 75-84.
- Morello E.B., C. Frogliola, R.J. Atkinson & P.G. Moore, 2006. Medium term impacts of hydraulic clam dredgers on a macrobenthic community of the Adriatic Sea (Italy). *Marine Biology*, **149**: 401-413.
- Morgan L., S. Maxwell, F. Tsao, A.C. Wilkinson & P. Etnoyer, 2005. *Marine Priority Conservation Areas: Baja California to the Bering Sea*. Commission for Environmental Cooperation of North America and the Marine Conservation Biology Institute. Montreal. 1-126.
- Morling P., 2005. The economic rationale for marine protected areas in the High Seas. *Parks* **15** (3): 24-31.
- Nitaroraki L., 2003. La foca monaca (*Monachus monachus*) del Mediterraneo: una specie quasi del tutto scomparsa. In: G. Carrada, P. Coiro & G.F. Russo (Eds.), *Le Aree Marine Protette del Mediterraneo*. Electra, Napoli. 145-148.
- Norse E., 2005. Pelagic protected areas: the greatest parks challenge of the 21st century. *Parks* **15** (3): 32-39.
- Notarbartolo di Sciarra G., T. Agardy, A. Abdulla, F. Boero, W. Kouros, C. Franzosini, S. Greco, A. Jeudy-de-Grissac, C. Rais, F. Serena, F. Simard & L. Tunesi, 2005. Developing ecological networks in the Mediterranean. *IMPAC 1 – Geelong Australia 2005 – IMPAC1 Program and abstracts book*: 98.
- Nunes P.A.L.D. & J.C.J.M. van den Berg, 2001. Economic valuation of biodiversity: sense or nonsense? *Ecological Economics*, **39**: 203-222.
- Odum H.T., 1950. Bird populations of the Highlands Plateau in relation to plant succession and avian invasion. *Ecology*, **31**: 587-605.
- Palumbi S.R., 2001. The ecology of marine protected areas. In: *Marine*

- Community Ecology*. M.D. Bertness, S.D. Gaines & M.E. Hay (Eds.), Sinauer Associates, Sunderland, MA: 509-530.
- Palumbi S.R., 2002. Marine Reserves: a tool for Ecosystem Management and Conservation. *Pew Oceans Commission*, Arlington, Virginia: 1-47.
- Paoletta A. (Ed.), 1992. *Pianificazione e progettazione delle riserve marine*. Ministero Marina Mercantile e Consorzio Pelagos, Roma.
- Pavan M., 1985. L'azione del Consiglio d'Europa in materia di parchi e aree protette. *Atti Convegni Accademia dei Lincei*, **66**: 167-176.
- Perrings C., & D. Pearce, 1994. Threshold effects and incentives for conservation of biodiversity. *Environmental and Resource Economics*, **4**: 13-28.
- Pinnegar J.K., N.V.C. Polunin, P. Francour, F. Badalamenti, R. Chemello, M.L. Harmelin-Vivien, B. Hereu, M. Milazzo, M. Zabala, G. D'Anna & C. Pipitone, 2000. Trophic cascades in fisheries and protected-area management of benthic marine ecosystems. *Environmental Conservation*, **27** (2): 179-200.
- RAC/SPA (Ed.), 1999a. *Protocol concerning specially protected areas and biological diversity in the Mediterranean*. United Nation Environmental Programme- Mediterranean Action Plan, SIMPACT, Tunisia: 50 pp.
- RAC/SPA (Ed.), 1999b. Rapport de la quatrième réunion des points focaux nationaux pour les aires spécialement protégées. UNEP (OCA)/MED WG. 154/7, 27 avril 1999, Annexe VII: 1-4.
- Relini G. (Ed.), 2007. Dominio pelagico – il Santuario dei Cetacei Pelagos. *Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e Museo Friulano di storia naturale*. **16**. 1-156.
- Ribera-Siguan M.A., 1992. La reserve marine des Iles Medes - Bilan d'un succes imprevu. In: *Parchi marini del Mediterraneo - Problemi e prospettive*. *Atti del 2° Convegno Internazionale*, I.CI.MAR., S. Teodoro: 152-161.
- Riggio S. & B. Massa, 1974. Problemi della conservazione della natura in Sicilia. *Atti IV Simp. Naz. Conserv. Natura*, Bari: 299-425.
- Roberts C.M. & J.P. Hawkins, 2000. *Fully protected Marine Reserves: a guide*. World Wildlife Fund, Washington, D.C.
- Roberts C.M. & N.V.C. Polunin, 1991. Are marine reserves effective in management of reef fisheries? *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, **1**: 65-91.
- Roberts C.M. & N.V.C. Polunin, 1993. Marine reserves: simple solutions to

- managing complex fisheries? *Ambio*, **22** (6): 363-368.
- Roberts C.M., J.A. Bohnsack, F. Gell, J.P. Hawkins & R. Goodridge, 2001. Effects of marine reserves on adjacent fisheries. *Science*, **294**: 1920-1923.
- Rouphael A.B. & G.J. Inglis, 1997. Impact of recreational scuba diving at sites with different reef morphologies. *Biological Conservation*, **82**: 329-336.
- Ruggieri N., M. Castellano, C. Misic, G. Gasparini, R. Cattaneo-Vietti & P. Povero, 2006. Seasonal and interannual dynamics of a coastal ecosystem (Portofino, Ligurian Sea) in relation to meteorological constraints *Geophysical Research Abstracts*, **8**.
- Russ G.R. & A.C. Alcala, 1996. Do marine reserves export adult fish biomass? Evidence from Apo Island, central Philippines. *Marine Ecology Progress Series*, **132**: 1-9.
- Russ G.R., 1985. Effects of protective management on coral reef fishes in the central Philippines. *Proc. 5th Int. Coral Reef Congr.*, **4**: 219-224.
- Sala E., C.F. Boudouresque & M. Harmelin-Vivien, 1998. Fishing, trophic cascades, and the structure of algal assemblages: evaluation of an old but untested paradigm. *Oikos*, **82**: 425-439.
- Sala E., J. Garrabou & M. Zabala, 1996. Effects of diver frequentation on Mediterranean sublittoral populations of the bryozoan *Pentapora fascialis*. *Marine Biology*, **126**: 451-459.
- Salm R.V. & J.R. Clark, 1984. *Marine and Coastal Protected Areas: A guide for planners and managers*. State Printing Co., Columbia. South Carolina.
- Salm R.V., A. Green, L.Z. Hale, P. Kramer, E. McLeod, G. Miles, A. Smith, S.E. Smith & S. Wear, 2005. Building resilience into MPAs: impact from sites to global policies. *IMPAC 1 - Geelong Australia 2005 – IMPAC1 program and abstracts book*: 45.
- Salm R.V., J. R. Clark & E. Siirila, 2000. *Marine and coastal Protected Areas: A guide for planners and managers*. IUCN, Washington DC. 1-371.
- Sarà M. & E. Tortonese, 1974. Per un parco subacqueo presso il Promontorio di Portofino. Atti del Convegno: *Il Monte di Portofino, una presa di coscienza ed un fermo impegno per il suo futuro*. Amministrazione Provinciale di Genova: 61-71.
- Sarà M., 1974. Per un parco subacqueo presso il promontorio di Portofino.

- Atti del Convegno: *Il monte di Portofino: una presa di coscienza e un fermo impegno per il futuro*. Camogli: 61-67.
- Schiaparelli S., M. Castellano, P. Povero, G. Sartoni & R. Cattaneo-Vietti, 2007. A benthic mucilage event in North-Western Mediterranean Sea and its possible relationships with the summer 2003 European heatwave: short term effects on littoral rocky assemblages. *Marine Ecology P.S.Z.N.*, **28**: 1-13.
- Simeone M. & G.F. Russo, 2005. Il Parco Sommerso della Gaiola. In: Carrada G., P. Coiro & G.F. Russo (Eds.), 2005. *Le Aree Marine Protette: occasione di sviluppo, recupero di memorie storiche e tutela di ecosistemi*. Electra, Napoli. 85-94.
- Spoto M. & E. Vinzi, 2003. La gestione della Riserva naturale marina di Miramare (Golfo di Trieste). In: Carrada G., P. Coiro & G.F. Russo (Eds.), *Le Aree Marine Protette del Mediterraneo*. Electra, Napoli. 71-74.
- Sweatman H., S. Burgess, A. Cheal, G. Coleman, S. Delean, M. Emslie, I. Miller, K. Osborne, A. McDonald & A. Thompson, 2005. *Long-term Monitoring of the Great Barrier Reef - Status Report 7*. Australian Government and Australian Institute of Marine Science.
- Tegner M.J. & P.K. Dayton, 1999. Ecosystem effects of fishing. *Trends in Ecology and Evolution*, **14**: 261-262.
- Terlizzi A., A. Delos, F. Garaventa, M. Faimali & S. Geraci, 2004. Limited effectiveness of Marine Protected Areas: imposex in *Hexaplex trunculus* (Gastropoda, Muricidae) populations from Italian marine reserves. *Marine Pollution Bulletin*, **48**: 186-190.
- Timoshenko A., 1996. From Stockholm to post-Rio: evolving towards sustainable development. *Naturopa*, **80**: 6-7.
- Tudela S., 2004. Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats. *Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean*. No. 74. Rome, FAO. 1-44.
- Tunesi L. & A. Molinari, 2005. Species richness and biogeographic outlines of the fish assemblage of the Portofino Marine Protected Area (Ligurian Sea). *Biologia Marina Mediterranea*, **12** (1): 116-123.
- Tunesi L. & E. Salvati, 2002. Study of the coastal ichthyofauna of the Archipelago of La Maddalena to support the zoning of the Marine Protected Area. *Biologia Marina Mediterranea*, **9** (1): 710-713.

- Tunesi L. & G. Diviacco, 1993. Environmental and socio-economic criteria for the establishment of marine coastal parks. *Intern. J. Environmental Studies*, **43**: 253-259.
- Tunesi L. & M. Vacchi, 1993. Indagini visuali in immersione nell'area marina di Portofino: applicazione di un metodo per lo studio dei popolamenti ittici. *Biologia Marina*, suppl. Notiz. SIBM, **1**: 355-360.
- Tunesi L., 1994. Aree marine costiere protette e gestione delle risorse ittiche. *Mare Nostrum*, **1**, suppl.: 12-15.
- Tunesi L., 2001. Gli studi per l'istituzione delle aree marine protette. In: R. Moschini (Ed.), *La gestione integrata delle coste e il ruolo delle aree protette*, Grafiche Scarponi, Osimo: 210-228.
- Tunesi L., 2004. Indicatori biologici nel quadro della Direttiva 2000/60/CE: Il macrobenthos di substrato duro. *Biologia Marina Mediterranea*, **11** (1): 101-107.
- Tunesi L., G. Lauriano, T. Di Nora & E. Salvati, 1999. Studio di fattibilità per l'istituzione dell'area marina protetta dell'Arcipelago de La Maddalena prevista dall'articolo 36 della Legge Quadro sulle aree protette n 394/91. *ICRAM - Ministero dell'Ambiente*, 3 volumi.
- Tunesi L., M.E. Piccione & S. Agnesi, 2002. Progetto pilota di cartografia bionomica dell'ambiente marino costiero della Liguria. Proposta di un Sistema Informativo Geografico per la gestione di cartografie bionomiche e sedimentologiche. *Quaderno ICRAM*, **2**: 1-112.
- Tunesi L., S. Agnesi, M.L. Cassese, T. Di Nora & G. Mo, 2005. Progetto GAMP - Approccio metodologico per la pianificazione e la conduzione di studi conoscitivi e progettuali di supporto alla zonazione delle AMP italiane e di future revisioni di zonazioni già in atto. *ICRAM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*: 1-106.
- Tunesi L., S. Agnesi, S. Clò, T. Di Nora & G. Mo, 2006. La vulnerabilità delle specie protette ai fini della conservazione. *Biologia Marina Mediterranea*, **13** (1): 446-455.
- Tunesi L., T. Di Nora & S. Agnesi, 2004. Potenzialità delle Aree marine protette per la gestione delle risorse ittiche nelle acque italiane. *Biologia Marina Mediterranea*, **11** (2): 33-39.
- Turner R.K., J.C.J.M. van der Berg, T. Soderqvist, A. Barendregt, J. van der Straaten, E. Maltby & C. van Ierland Ekko, 2000. Ecological-economic analysis of wetland: scientific integration for management and policy. *Ecological Economics*, **35**: 7-23.

- Turner R.K., K. Button & P. Nijkamp, (Eds.), 1999. *Ecosystems and Nature: Economics, Science and Policy*, Elgar.
- UNEP, 1995. Guidelines for Integrated Management of Coastal and Marine Areas. *UNEP Regional Seas Reports and Studies*, **161**: 1-80.
- Vacchi M., M. Boyer, S. Bussotti, P. Guidetti & G. La Mesa, 1999. Some interesting species in the coastal fish fauna of Ustica Island (Mediterranean Sea). *Cybium*, **23** (4): 323-331.
- Villa F., L. Tunesi & T. Agardy, 2002. Optimal zoning of marine protected areas through spatial multiple criteria analysis: the case of the Asinara Island National Marine Reserve of Italy. *Conservation Biology*, **16** (2): 1-12.
- Vollenweider R.A., F. Giovanardi, G. Montanari & A. Rinaldi, 1998. Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. *Environmetrics*, **9**: 329-357.
- Ward T.J. & E. Hegerl, 2003. Marine protected areas in ecosystem-based management of fisheries. A report for the Department of the Environment and Heritage. Natural Heritage Trust. Commonwealth of Australia: 1-73.
- Ward T.J., D. Heinemann & N. Evans, 2001. The role of marine reserves as fisheries management tools: a review of concepts, evidence and international experience. Bureau of Rural Sciences, Canberra, Australia: 1-192.
- WCPA – IUCN, 2005. WCPA Strategic Plan 2005-2012. *WCPA news*, Nature Bureau, UK, **95**: 1-24.
- Wilson E.O., 1988. *The current state of biological diversity*. In: Wilson E.O (Ed.), Biodiversity. National Academy Press, Washington, DC.
- Wilson E.O., 1994. *The fundamental unit*. In: The biodiversity of Life, UK: Penguin Group, UK: 33-46.
- WIOMSA (Eds.), 2003. Training for the Sustainable Management of Marine Protected Areas: *A Training Manual for MPA Managers*. CD ROM by Coastal Zone Management Center, the Netherlands & Western Indian Ocean Marine Science Association.
- WWF/IUCN, 2004. The Mediterranean deep-sea ecosystems: an overview of their diversity, structure, functioning and anthropogenic impacts, with a proposal for conservation. *IUCN, Málaga and WWF, Rome*: 1-47.

Zakai D. & N.E. Chadwick-Furman, 2002. Impacts of intensive recreational diving on reef coral at Eilat, Northern Red Sea. *Biological Conservation*, **105**: 179-187.

AREE SCIENTIFICO-DISCIPLINARI

Area 01 – Scienze matematiche e informatiche

Area 02 – Scienze fisiche

Area 03 – Scienze chimiche

Area 04 – Scienze della terra

Area 05 – Scienze biologiche

Area 06 – Scienze mediche

Area 07 – Scienze agrarie e veterinarie

Area 08 – Ingegneria civile e Architettura

Area 09 – Ingegneria industriale e dell'informazione

Area 10 – Scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche

Area 11 – Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche

Area 12 – Scienze giuridiche

Area 13 – Scienze economiche e statistiche

Area 14 – Scienze politiche e sociali

Le pubblicazioni di Aracne editrice sono su

www.aracneeditrice.it

Finito di stampare nel mese di novembre del 2011
dalla «Ermes. Servizi Editoriali Integrati S.r.l.»
00040 Ariccia (RM) – via Quarto Negroni, 15
per conto della «Aracne editrice S.r.l.» di Roma